Seuls les textes originaux de la CEE-ONU ont un effet légal en vertu du droit public international. Le statut et la date d'entrée en vigueur du présent règlement sont à vérifier dans la dernière version du document de statut TRANS/WP.29/343 de la CEE-ONU, disponible à l'adresse suivante:

http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29fdocstts.html

# Règlement nº 132 de la Commission économique pour l'Europe des Nations unies (CEE-ONU) — Prescriptions uniformes relatives à l'homologation des dispositifs antipollution de mise à niveau (DAM) destinés aux véhicules utilitaires lourds, aux tracteurs agricoles et forestiers et aux engins mobiles non routiers à moteurs à allumage par compression [2018/630]

Comprenant tout le texte valide jusqu'à:

Série 01 d'amendements au règlement: Date d'entrée en vigueur: 22 janvier 2015

TABLE DES MATIÈRES

RÈGLEMENT

1. Objet
2. Domaine d'application
3. Définitions
4. Demande d'homologation
5. Inscriptions et étiquettes
6. Homologation
7. Prescriptions générales
8. Prescriptions concernant l'efficacité
9. Prescriptions concernant la durabilité
10. Gamme d'applications
11. Modification des émissions de base du moteur
12. Choix de la combinaison de moteurs d'essai et de DAM
13. Prescriptions concernant la mesure des émissions
14. Famille de DAM de réduction des émissions de particules
15. Famille de DAM de réduction des émissions de $NO_x$
16. Famille de DAM de réduction des émissions de $NO_x$ et de particules
17. Carburant et consommation spécifique de carburant
18. Comportement en service et risques pour la sécurité
19. Émissions de bruit
20. Installation d'un DAM
21. Modification et extension d'une homologation d'un DAM
22. Conformité de la production
23. Sanctions pour non-conformité de la production
24. Arrêt définitif de la production
25. Noms et adresses des services techniques chargés de la conduite des essais d'homologation et des autorités d'homologation de type
26. Dispositions transitoires

ANNEXES

1. Fiche de renseignements
2. Communication
3. Additif à la fiche de communication concernant un type de dispositif antipollution de mise à niveau (DAM) conformément au règlement nº 132

4. Exemples de marques d'homologation d'un DAM

5. Essais applicables à un DAM de réduction des émissions de particules (classe I ou II)

6. Essais applicables à un DAM de réduction des émissions de $NO_x$ (classe III)

7. Essais applicables à un DAM de réduction des émissions de particules et de $NO_x$ (classe IV)

8. Séquences d'essais

9. Tableaux d'équivalence des valeurs limites

10. Prescriptions s'appliquant au système de diagnostic (NCD) d'un système DAM de réduction des émissions de $NO_x$, ou de réduction des émissions de $NO_x$ et de particules, utilisant un réactif

11. Instructions d'installation et d'utilisation

12. Prescriptions spécifiques relatives à l'homologation d'un DAM en ce qui concerne les valeurs limites d'émissions fixées dans la série 06 d'amendements au règlement n° 49

1. OBJET

Le présent règlement établit une méthode harmonisée pour le classement, l'évaluation et l'homologation des dispositifs antipollution de mise à niveau (DAM) relatifs aux particules, aux oxydes d'azote ($NO_x$), ou aux particules et aux oxydes d'azote, ainsi que pour la détermination des niveaux d'émissions des moteurs à allumage par compression utilisés dans les applications visées au paragraphe 2.

Il définit un cadre relatif à l'homologation des DAM pour différentes applications et aux niveaux d'efficacité environnementale correspondants ainsi que pour la détermination de ces niveaux dans l'homologation de type.

2. DOMAINE D'APPLICATION

Le présent règlement s'applique aux systèmes antipollution de mise à niveau destinés à être:

2.1. Montés sur des véhicules des catégories $M_2$, $M_3$ et N ([1]) et leurs moteurs à allumage par compression, à l'exclusion des véhicules homologués conformément au règlement n° 83;

2.2. Montés sur des moteurs à allumage par compression dont la puissance nette est supérieure à 18 kW mais ne dépasse pas 560 kW, installés sur des engins mobiles non routiers ([1]) et qui fonctionnent à régime variable;

2.3. Montés sur des moteurs à allumage par compression dont la puissance nette est supérieure à 18 kW mais ne dépasse pas 560 kW, installés sur des engins mobiles non routiers ([1]) et qui fonctionnent à régime constant;

2.4. Montés sur des moteurs à allumage par compression dont la puissance nette est supérieure à 18 kW mais ne dépasse pas 560 kW, installés sur des véhicules de la catégorie T ([1]).

3. DÉFINITIONS

Au sens du présent règlement, on entend par:

3.1. «régénération active»: toute mesure supplémentaire permettant d'activer la régénération sur un DAM à régénération périodique ou continue;

3.2. «facteurs d'ajustement»: des facteurs additifs (facteur d'ajustement vers le haut et facteur d'ajustement vers le bas) ou des facteurs multiplicatifs à prendre en compte durant la régénération périodique (peu fréquente);

3.3. «gamme d'applications»: la gamme de moteurs à laquelle un dispositif antipollution de mise à niveau (DAM) homologué conformément au présent règlement peut être appliqué;

3.4. «dispositif antipollution de mise à niveau (DAM) de la classe I»: un dispositif antipollution de mise à niveau qui est destiné à réduire seulement les émissions de particules, et qui n'accroît pas les émissions directes de $NO_2$;

([1]) Tels que définis dans la Résolution d'ensemble sur la construction des véhicules (R.E.3), document ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.3, paragraphe 2 – www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html.

3.5. «dispositif antipollution de mise à niveau (DAM) de la classe IIA ou B»: un dispositif antipollution de mise à niveau qui est destiné à réduire seulement les émissions de particules, et qui n'accroît pas les émissions directes de $NO_2$ en sortie d'échappement de plus du taux spécifié au paragraphe 8.4.2 par rapport au niveau d'émissions de $NO_2$ de base du moteur;

3.6. «dispositif antipollution de mise à niveau (DAM) de la classe III»: un dispositif antipollution de mise à niveau qui est destiné à réduire seulement les émissions de $NO_x$;

3.7. «dispositif antipollution de mise à niveau (DAM) de la classe IV»: un dispositif antipollution de mise à niveau qui est destiné à réduire à la fois les émissions de particules et les émissions de $NO_x$;

3.8. «régénération continue»: le processus de régénération d'un système de traitement aval des gaz d'échappement qui se produit en permanence ou au moins une fois par cycle d'essai applicable;

3.9. «système de réduction des émissions de $NO_x$»: un système de traitement aval des gaz d'échappement destiné à réduire les émissions d'oxydes d'azote ($NO_x$) (tel qu'un catalyseur $NO_x$ actif ou passif en régime pauvre, un piège à $NO_x$, un absorbeur de $NO_x$ ou un système de réduction catalytique sélective (SCR)];

3.10. «système de surveillance du système antipollution»: le système contrôlant la bonne exécution des fonctions de réduction des émissions d'oxydes d'azote appliquées dans le système moteur ou dans le dispositif antipollution de mise à niveau conformément aux dispositions du paragraphe 18 du présent règlement;

3.11. «émissions de base du moteur»: les émissions d'un moteur ou d'un système moteur donné en l'absence de dispositif antipollution de mise à niveau. Pour les moteurs non pourvus d'un système de traitement aval, les émissions de base du moteur sont égales aux émissions brutes à la sortie du moteur. Pour les moteurs pourvus d'un système de traitement aval, les émissions de base du moteur sont égales aux émissions en sortie d'échappement, en aval du système de traitement;

3.12. «famille de moteurs»: un groupe de moteurs, défini par le constructeur, qui de par leur conception, telle qu'elle est définie au paragraphe 7 du règlement n° 49 ou au paragraphe 7 du règlement n° 96, ont des caractéristiques similaires en matière d'émissions d'échappement; tous les membres d'une famille doivent satisfaire aux valeurs limites d'émissions applicables;

3.13. «système moteur»: le moteur, le système antipollution et l'interface de communication (matériel et messages) entre le ou les modules électroniques de gestion du moteur et tout autre module de gestion du groupe motopropulseur ou du véhicule;

3.14. «essai ESC»: un cycle d'essai comportant 13 modes en régime stationnaire à appliquer comme prescrit dans les séries d'amendements pertinentes du règlement n° 49;

3.15. «essai ETC»: un cycle d'essai comportant 1 800 modes transitoires seconde par seconde défini dans, et à appliquer comme prescrit dans les séries d'amendements pertinentes du règlement n° 49;

3.16. «gaz polluants»: le monoxyde de carbone, les hydrocarbures (sur la base d'un taux de $CH_{1,85}$ pour le gazole), les oxydes d'azote ($NO_x$, exprimés en équivalent $NO_2$) et le dioxyde d'azote ($NO_2$);

3.17. «état d'encrassement»: la charge en particules retenue à tout moment dans un système de réduction des particules (tel qu'un filtre), exprimée en proportion de la charge maximale en particules pouvant être retenue dans le système dans des conditions de circulation particulières sans que des mesures de régénération externes n'interviennent;

3.18. «constructeur»: la personne ou l'organisme responsable devant l'autorité d'homologation de tous les aspects du processus d'homologation de type et qui peut prouver qu'il détient les capacités requises et les moyens nécessaires pour réaliser les évaluations de qualité et le contrôle de la conformité de la production. Il n'est pas indispensable que cette personne ou cet organisme participe directement à toutes les étapes de la fabrication du véhicule, du système, du composant ou de l'entité technique distincte soumis à l'homologation;

3.19. «installateur»: une personne ou une entreprise qui est responsable de l'aspect technique de l'installation correcte et sûre d'un dispositif antipollution de mise à niveau homologué;

3.20. «système d'autodiagnostic (OBD) du système de réduction des émissions de $NO_x$»: un système, installé sur un véhicule ou un moteur, qui a la capacité:

a) De détecter les défauts de fonctionnement du dispositif antipollution $NO_x$;

b) D'identifier les défauts de fonctionnement probables du dispositif antipollution $NO_x$ au moyen d'informations mémorisées dans le calculateur et/ou de transmettre ces informations à l'extérieur du véhicule;

3.21. «DAM de réduction des émissions de $NO_x$»: un DAM qui a une efficacité de réduction des émissions en masse de $NO_x$ qui justifie son homologation dans l'une des classes définies dans le présent règlement;

3.22. «famille de DAM de réduction des émissions de $NO_x$»: une famille de systèmes de réduction des émissions de $NO_x$ qui sont techniquement identiques du point de vue de leur fonctionnement conformément au paragraphe 15 du présent règlement;

3.23. «essai NRSC»: un cycle d'essai comportant des modes en régime stationnaire défini dans, et à appliquer comme prescrit dans les séries d'amendements pertinentes du règlement nº 96;

3.24. «essai NRTC»: un cycle d'essai comportant 1 173 modes transitoires seconde par seconde défini dans, et à appliquer comme prescrit dans les séries d'amendements pertinentes du règlement nº 96;

3.25. «système d'alerte embarqué à l'intention de l'opérateur»: un dispositif qui détecte un fonctionnement incorrect ou l'enlèvement du DAM;

3.26. «moteur de base»: un moteur sélectionné dans une famille de moteurs de manière que ses caractéristiques en matière d'émissions soient représentatives de cette famille;

3.27. «matières particulaires»: la masse des matières recueillies sur un support filtrant prescrit, comme défini dans les séries d'amendements pertinentes des règlements nº 49 ou nº 96;

3.28. «DAM de réduction des émissions de particules»: un DAM qui a une efficacité de réduction des émissions de particules en masse ou en nombre justifiant son homologation dans l'une des classes définies dans le présent règlement;

3.29. «famille de DAM de réduction des émissions de particules»: une famille de systèmes de réduction des émissions de particules qui sont techniquement identiques du point de vue de leur fonctionnement conformément au paragraphe 14 du présent règlement;

3.30. «régénération périodique»: le processus de régénération d'un dispositif de réduction des émissions qui se produit périodiquement, en général après moins de 100 h de fonctionnement normal du moteur; au cours des cycles où il y a régénération, les normes d'émissions peuvent être dépassées;

3.31. «nombre de particules»: le nombre de particules tel qu'il est défini dans les séries d'amendements pertinentes du règlement nº 49;

3.32. «réactif»: un agent stocké dans un réservoir sur le véhicule et introduit (en cas de nécessité) dans le système de traitement aval des gaz d'échappement sur demande du système de réduction des émissions;

3.33. «efficacité de réduction»: le rapport entre les émissions en aval du dispositif antipollution de mise à niveau ($E_{REC}$) et les émissions de base du moteur ($E_{Base}$), mesurées conformément aux méthodes définies dans le présent règlement et calculées comme décrit au paragraphe 8.3.4 du présent règlement;

3.34. «niveau de réduction»: un taux d'efficacité de réduction en pourcentage auquel doit satisfaire le dispositif antipollution de mise à niveau pour être homologué comme dispositif satisfaisant au niveau de réduction spécifié au paragraphe 8.3 du présent règlement;

3.35. «dispositif antipollution de mise à niveau (DAM)»: tout système de réduction des émissions de particules ou des émissions de $NO_x$, ou des deux à la fois, destiné à être de mise à niveau. Ce terme inclut tous les capteurs et le logiciel indispensables au fonctionnement du dispositif. Les systèmes dont la fonction est seulement de modifier le fonctionnement du système moteur existant ne sont pas considérés comme des DAM;

3.36. «lecteur de codes OBD»: un appareil d'essai externe utilisé pour la communication normalisée depuis l'extérieur du véhicule avec le système OBD;

3.36.1. «lecteur de codes OBD générique»: un lecteur de codes, disponible dans le commerce, qui permet de lire les codes défaut;

3.36.2. «lecteur de codes OBD fabricant»: un lecteur de codes pouvant être utilisé seulement par le fabricant du DAM et ses agents autorisés, qui permet de lire les codes de défaut et de redémarrer le moteur après l'activation du système d'incitation active;

3.37. «essai WHSC»: un cycle d'essai comportant 13 modes en régime stationnaire défini dans, et à appliquer comme prescrit dans les séries d'amendements pertinentes du règlement nº 49;

3.38. «essai WHTC»: un cycle d'essai comportant 1 800 modes transitoires seconde par seconde défini dans, et à appliquer comme prescrit dans les séries d'amendements pertinentes du règlement nº 49.

4. DEMANDE D'HOMOLOGATION

4.1. La demande d'homologation de type d'un DAM doit être soumise par le fabricant ou par son représentant dûment accrédité.

4.2. Elle doit être accompagnée des renseignements et documents suivants:

a) Le nom ou la marque du fabricant;

b) La marque et le numéro d'identification du dispositif antipollution de mise à niveau tels qu'ils figurent dans la fiche de renseignements établie conformément au modèle présenté dans l'annexe 1;

c) La gamme d'applications (telle qu'elle est définie au paragraphe 10) du présent règlement, y compris l'année de fabrication du véhicule pour laquelle le dispositif antipollution est homologué, de même que, s'il y a lieu, une marque indiquant que le DAM peut être monté sur un véhicule équipé d'un système d'autodiagnostic (OBD);

d) Le manuel d'installation du système sur le véhicule;

e) Le manuel de l'utilisateur, y compris les instructions de maintenance.

4.3. Le demandeur doit fournir la fiche de renseignements établie conformément au modèle présenté dans l'annexe 1 du présent règlement. Il doit aussi fournir au service technique un ou des échantillons du système pour les essais, qui seront conservés par le service pendant au moins cinq ans après la date de l'homologation.

5. INSCRIPTIONS ET ÉTIQUETTES

5.1. Tous les dispositifs DAM doivent porter une inscription indiquant le nom ou la marque du fabricant, telle que mentionnée dans l'annexe 1 du présent règlement, et le numéro d'identification du dispositif tel qu'il figure sur la fiche de renseignements établie conformément au modèle présenté dans l'annexe 1 du présent règlement;

5.2. Tous les dispositifs DAM doivent être identifiés par une étiquette indiquant la marque d'homologation et la classe du dispositif, comme prescrit à l'annexe 4. Cette étiquette doit être fixée de façon permanente au dispositif et doit être facilement lisible après l'installation de ce dernier.

5.2.1. Afin de s'assurer que cette étiquette sera bien visible une fois le dispositif installé, le fabricant peut fournir un double de l'étiquette qui sera apposé par l'installateur du DAM. Cette étiquette en double doit visiblement porter la mention «Duplicata».

5.2.2. Les étiquettes doivent avoir une durée de service égale à celle du dispositif lui-même. Elles doivent être bien lisibles et leurs inscriptions doivent être indélébiles. En outre, elles doivent être apposées de façon à ne pas pouvoir se détacher pendant toute la durée de vie du dispositif, et elles ne doivent pas pouvoir être enlevées sans être endommagées ou détruites.

5.3. La marque d'homologation doit être composée:

a) D'un cercle à l'intérieur duquel est placée la lettre «E» suivie du numéro distinctif du pays qui a accordé l'homologation ([1]);

b) Du numéro du présent règlement, suivi de la lettre «R», d'un tiret et du numéro d'homologation, placé à droite du cercle comme décrit à l'annexe 4 du présent règlement. Le numéro d'homologation apparaît dans la fiche de renseignements pour le type (voir paragraphe 6.2 du présent règlement et annexe 2 du présent règlement), précédé de deux chiffres indiquant la dernière série d'amendements au règlement;

c) La classe du DAM.

5.4. Les échantillons du DAM présentés pour les essais d'homologation doivent être clairement identifiés avec au moins le nom du demandeur et la référence de la demande.

6. HOMOLOGATION

6.1. Si l'échantillon de DAM soumis à homologation satisfait aux prescriptions du présent règlement, l'homologation de type est accordée.

([1]) Les numéros distinctifs des Parties contractantes à l'accord de 1958 sont reproduits à l'annexe 3 de la Résolution d'ensemble sur la construction des véhicules (R.E.3), document ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.3 – www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html.

6.2. Un numéro d'homologation est attribué à chaque type de DAM homologué. Ses deux premiers chiffres (actuellement 01 pour la série d'amendements 01) indiquent la série d'amendements correspondant aux plus récentes modifications techniques majeures apportées au règlement à la date de délivrance de l'homologation. Le même numéro d'homologation ne peut être attribué à un autre type de DAM.

6.3. L'homologation ou le refus ou l'extension de l'homologation d'un type de dispositif conformément au présent règlement est notifié aux Parties contractantes à l'accord appliquant ledit règlement au moyen d'une fiche conforme au modèle de l'annexe 2 du présent règlement.

7. PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES

7.1. Tout DAM homologué doit être conçu, construit et propre à être monté de telle manière que l'application satisfasse aux dispositions du présent règlement pendant toute la durée de vie normale du DAM en conditions normales d'utilisation.

7.2. Tout DAM homologué conformément au présent règlement doit être durable. C'est-à-dire qu'il doit être conçu, fabriqué et propre à être monté de telle manière que le montage offre une résistance raisonnable aux effets tels que corrosion, oxydation, vibrations et sollicitations mécaniques, auxquelles il sera exposé dans des conditions normales d'utilisation. Des prescriptions spécifiques s'appliquant à la durabilité sont énoncées au paragraphe 9 du présent règlement.

7.3. Le fabricant du DAM doit fournir des documents d'installation qui garantissent que le DAM, lorsqu'il est installé sur un véhicule ou un engin, fonctionnera, en liaison avec les parties utiles de l'engin, de telle manière qu'il soit satisfait aux prescriptions des paragraphes 7, 8 et 9 du présent règlement. Cette documentation doit inclure les prescriptions techniques détaillées et les instructions de montage du DAM (logiciels, matériels et systèmes de communication) nécessaires pour l'installation correcte du DAM sur le véhicule ou l'engin.

7.4. Les dispositifs permettant de contourner le DAM ou d'en réduire l'efficacité ne sont pas autorisés.

7.5. Tout DAM homologué conformément au présent règlement doit être pourvu d'un système embarqué d'alerte du conducteur, signalant à celui-ci l'existence d'un défaut nuisant à l'efficacité du DAM.

7.5.1. Tout DAM de réduction des émissions de particules doit être pourvu d'un dispositif de surveillance qui détecte un fonctionnement incorrect ou la suppression du DAM et qui active une alerte sonore et/ou visuelle à l'intention du conducteur. Dans le cas des DAM de réduction de particules utilisant un réactif, le dispositif de surveillance peut interrompre l'arrivée de réactif ou d'additif si nécessaire. Le système d'alerte peut être basé sur la mesure continue de la contrepression d'échappement du moteur, par exemple.

7.5.2. Les prescriptions spécifiques s'appliquant aux DAM de réduction des émissions de $NO_x$ sont énoncées au paragraphe 7.7 ci-dessous et à l'annexe 10 du présent règlement.

7.5.2.1. La stratégie de réduction des émissions de $NO_x$ du DAM doit être utilisable dans toutes les conditions environnementales régulièrement rencontrées sur le territoire des Parties contractantes et en particulier les basses températures ambiantes.

7.5.3. Les DAM de réduction combinée des particules et des $NO_x$ (DAM de classe IV) doivent satisfaire aux prescriptions des paragraphes 7.5.1, 7.5.2 et 7.5.2.1 du présent règlement.

7.5.4. Le filtre d'un système de réduction des émissions de particules ou d'un système combiné de réduction des émissions de particules et de réduction des émissions de $NO_x$ doit être conçu et réalisé de telle manière qu'il ne puisse être monté que dans un sens. Une inversion volontaire ou involontaire du sens de montage doit être matériellement impossible.

7.6. Prescriptions spécifiques pour les DAM nécessitant l'utilisation d'un réactif ou d'un additif

7.6.1. Tout réservoir de stockage séparé installé sur un véhicule ou sur un engin doit comporter des moyens permettant de prélever un échantillon de tout liquide contenu dans le réservoir. Le point de prélèvement doit être facilement accessible sans l'utilisation d'outil ou de dispositif spécialisé.

7.6.2. Le conducteur du véhicule ou de l'engin doit être informé sur le niveau de réactif ou d'additif dans le réservoir de stockage du véhicule ou de l'engin par un système indicateur mécanique ou électronique spécial conforme à l'annexe 10 du présent règlement. L'indicateur de niveau du réactif et l'indicateur d'alerte doivent l'un et l'autre être placés à proximité étroite de l'indicateur de niveau de carburant.

7.6.3. Les caractéristiques du réactif, y compris le type de réactif, l'indication de la concentration lorsque le réactif est en solution, les conditions de température de fonctionnement et les références aux normes internationales concernant la composition et la qualité, doivent être spécifiées par le fabricant du DAM dans la fiche de l'annexe 1 du présent règlement.

7.6.4. Des informations écrites décrivant de manière détaillée les caractéristiques de fonctionnement du système d'alerte du conducteur défini au paragraphe 4 de l'annexe 10 du présent règlement et du système d'incitation du conducteur défini au paragraphe 5 de cette même annexe doivent être communiquées à l'autorité d'homologation de type au moment où est présentée la demande d'homologation.

7.6.5. Protection contre le gel du réactif

7.6.5.1. Il est permis d'utiliser un réservoir à réactif et un système de dosage chauffés ou non chauffés. Tout système chauffé doit satisfaire aux prescriptions du paragraphe 7.6.5.2.2 du présent règlement. Tout système non chauffé doit satisfaire aux prescriptions du paragraphe 6 de l'annexe 10 du présent règlement. L'utilisation d'un réservoir de réactif et d'un système de dosage non chauffés doit être mentionnée dans les instructions écrites adressées au conducteur ou à l'opérateur du véhicule ou de l'engin.

7.6.5.2. Réservoir de réactif et système de dosage

7.6.5.2.1. Si le réactif est gelé, il doit pouvoir être utilisable à nouveau dans un délai maximal de 70 min après le démarrage du véhicule ou de l'engin à une température ambiante de 266 K (– 7 °C).

7.6.5.2.2. Caractéristiques requises d'un système chauffé

7.6.5.2.2.1. Le réservoir de réactif et le système de dosage doivent être conditionnés à 255 K (– 18 °C) pendant 72 h, ou jusqu'à ce que le réactif se fige, si cet effet survient en premier.

7.6.5.2.2.2. Après la période de conditionnement du paragraphe 7.6.5.2.2.1, le moteur du véhicule ou de l'engin doit être mis en marche et fonctionner à une température ambiante de 266 K (– 7 °C), ou moins, selon le programme suivant: 10 à 20 min au ralenti, puis jusqu'à 50 min à 40 % au maximum de la charge nominale.

7.6.5.2.2.3. À la fin de la procédure d'essai décrite au paragraphe 7.6.5.2.2.2, le système de dosage du réactif doit fonctionner parfaitement.

7.6.5.2.3. L'évaluation des caractéristiques requises peut s'effectuer dans une chambre d'essai froide, sur un véhicule ou un engin complet, ou sur des pièces représentatives de celles devant être installées sur un véhicule ou sur un engin, ou encore sur la base d'essais sur le terrain.

7.7. Prescriptions concernant les mesures de réduction des émissions de $NO_x$ dans le cas des DAM nécessitant l'emploi de réactif

7.7.1. Le fabricant du DAM doit fournir des informations décrivant de manière détaillée les caractéristiques de fonctionnement des mesures de réduction des émissions de $NO_x$ dans la documentation présentée conformément à l'annexe 1.

7.7.2. Le DAM doit être équipé d'un système de diagnostic du système de réduction des émissions de $NO_x$ (NCD) capable d'identifier les défauts de fonctionnement de ce dernier. Le système de diagnostic NCD doit être conçu, construit et installé de telle manière qu'il puisse satisfaire aux prescriptions du paragraphe 7 du présent règlement pendant la durée normale de vie du DAM en conditions normales d'utilisation.

7.7.2.1. Le système NCD doit pouvoir fonctionner dans les conditions ci-après:

a) Aux températures ambiantes comprises entre 266 K et 308 K (– 7 °C et 35 °C);

b) À toutes les altitudes situées au-dessous de 1 600 m;

c) Aux températures du liquide de refroidissement du moteur supérieures à 343 K (70 °C).

Ce paragraphe ne s'applique pas dans le cas où la surveillance du niveau de réactif dans le réservoir de stockage est active dans toutes les conditions où la mesure est techniquement faisable (par exemple toutes les conditions où le réactif liquide n'est pas gelé).

7.7.3. Le système NCD doit satisfaire aux prescriptions de l'annexe 10.

7.8. Prescriptions d'entretien

7.8.1. Le fabricant du DAM doit fournir des instructions écrites sur le système DAM et son fonctionnement correct destinées à être transmises à tous les conducteurs ou opérateurs de véhicules ou d'engins.

Ces instructions doivent spécifier que si le système DAM ne fonctionne pas correctement, le conducteur ou l'opérateur sera informé du problème par le système d'alerte du conducteur et que l'activation du système d'incitation du conducteur, si cet avertissement est ignoré, empêchera de redémarrer le véhicule ou l'engin après un arrêt.

7.8.2. Les instructions doivent indiquer les conditions à remplir pour l'utilisation et l'entretien corrects du DAM, de manière à maintenir son efficacité de réduction des émissions, ainsi que pour l'utilisation correcte des réactifs consommables.

7.8.3. Les instructions doivent être rédigées de manière claire et non technique, dans le même langage que celui utilisé dans le manuel du conducteur concernant le véhicule ou l'engin.

7.8.4. Les instructions doivent préciser si le plein de réactif consommable doit être refait par le conducteur ou l'opérateur entre deux intervalles normaux d'entretien. Elles doivent aussi préciser la qualité requise du réactif. Elles doivent décrire en outre comment le conducteur ou l'opérateur doit procéder pour faire le plein du réservoir du réactif. Ces informations doivent enfin indiquer le niveau probable de consommation du réactif et la fréquence probable des opérations de remplissage.

7.8.5. Les instructions doivent préciser que l'utilisation d'un réactif répondant aux caractéristiques appropriées pour refaire le plein est indispensable afin que le véhicule ou l'engin satisfasse aux conditions sur la base desquelles le DAM a été homologué pour ce véhicule ou cet engin.

7.8.6. Elles doivent spécifier que le fait d'utiliser un véhicule ou engin qui ne consomme pas de réactif alors que le réactif est nécessaire pour la réduction des émissions peut constituer un délit.

7.8.7. Les instructions doivent expliquer comment fonctionnent les systèmes d'alerte du conducteur et d'incitation. En outre, des explications doivent être données sur les conséquences, en termes d'émissions et d'enregistrement des défauts, au cas où il ne serait pas tenu compte des signaux d'alerte et de la nécessité de refaire le plein du réservoir de réactif ou de corriger le défaut.

7.9. L'homologation ne doit être délivrée que si les conditions énoncées dans les alinéas ci-après sont remplies:

7.9.1. Le fabricant doit fournir des instructions écrites d'entretien qui doivent être transmises par l'installateur au conducteur ou à l'opérateur.

7.9.2. Le fabricant doit fournir des documents sur l'installation du DAM sur le véhicule ou l'engin.

7.9.3. Le fabricant doit fournir des instructions concernant le système d'alerte du conducteur, le système d'incitation et le système de protection du réactif contre le gel (lorsqu'il y a lieu), qui doivent être transmises par l'installateur à l'atelier, au conducteur ou à l'opérateur selon le cas.

7.9.4. Le fabricant doit fournir une déclaration écrite à l'installateur, à transmettre au conducteur ou à l'opérateur, sur les conditions normales de fonctionnement (plage de températures, conditions ambiantes, etc.) dans lesquelles le DAM fonctionnera correctement.

8. PRESCRIPTIONS CONCERNANT L'EFFICACITÉ

8.1. Les DAM homologués en vertu du présent règlement doivent satisfaire à tous les critères ci-après:

a) Valeurs limites d'émissions comme prescrites au paragraphe 8.2;

b) Niveaux de réduction comme prescrits au paragraphe 8.3;

c) Prescriptions concernant les émissions de $NO_2$ conformément au paragraphe 8.4;

d) Prescriptions concernant les émissions secondaires conformément au paragraphe 8.6.

8.2. Valeurs limites d'émissions

Le système moteur rééquipé ne doit pas dépasser les valeurs limites d'émissions pour les polluants pertinents ($NO_x$ ou MP ou les deux, selon la classe du DAM) correspondant à un stade d'émissions plus rigoureux comme spécifié dans le règlement n° 49 ou n° 96 (selon le cas), les mesures devant s'effectuer conformément à la ou aux procédures d'essai associées aux valeurs limites à respecter. Il doit satisfaire au moins aux valeurs limites d'émissions pour le stade pour lequel le moteur de base a été homologué pour chacun des autres polluants réglementés pertinents pour ce stade.

8.2.1. Les prescriptions s'appliquant à chaque classe de DAM du point de vue de la conformité aux limites du stade d'émissions situé immédiatement au-dessus sont résumées dans les tableaux de l'annexe 9 du présent règlement.

8.2.2. Dans le cas d'un moteur qui n'est pas homologué par type conformément aux prescriptions de l'un ou l'autre des règlements n° 49 ou n° 96, les émissions de chacun des polluants réglementés (CO, HC, $NO_x$ et MP) à l'état initial ne doivent pas dépasser les valeurs limites pour le stade d'émissions situé immédiatement au-dessous de celui pour lequel l'homologation du DAM est demandée.

8.3. Niveaux de réduction et efficacité de réduction

8.3.1. Le niveau de réduction d'un système DAM est caractérisé par son degré d'efficacité de réduction tel qu'il est indiqué dans le tableau 1:

*Tableau 1*

**Niveaux de réduction**

| | Efficacité de réduction minimale (en pourcentage) | |
|---|---|---|
| | Masse de particules | $NO_x$ |
| Niveau de réduction 01 | 90 | 60 |

8.3.2. L'efficacité de réduction doit être déterminée par comparaison des émissions mesurées sur le cycle d'essai WHTC pondéré pour les DAM destinés à une application sur les moteurs des véhicules utilitaires lourds, ou sur le cycle d'essai NRTC pondéré pour les DAM destinés à une application sur les moteurs des engins mobiles non routiers ou des tracteurs agricoles et forestiers. L'efficacité de réduction est calculée comme indiqué au paragraphe 8.3.4 du présent règlement.

8.3.3. Aux fins du présent règlement, l'efficacité de réduction pour le $NO_x$ est applicable aux systèmes destinés à réduire les émissions de $NO_x$, et le niveau de réduction des émissions de particules, aux systèmes destinés à réduire les émissions de particules. Pour les DAM de la classe IV, les niveaux de réduction à la fois pour les émissions de $NO_x$ et celles de particules indiqués au tableau 1 du présent règlement sont applicables.

8.3.4. L'efficacité de réduction doit être calculée à partir des émissions du polluant considéré en aval du DAM ($E_{REC}$) et des émissions du système moteur avant le montage du DAM ($E_{Base}$) pour ce polluant, mesurées dans les deux cas conformément aux procédures définies dans le présent règlement:

Efficacité de réduction (%) = $(1 - (E_{REC}/E_{Base})) \times 100$.

8.4. Prescriptions concernant les émissions de $NO_2$

8.4.1. Pour un DAM de la classe I, il ne doit pas y avoir d'accroissement des émissions de $NO_2$ au-dessus des émissions de base de $NO_2$, les émissions étant mesurées comme défini dans l'annexe 5 du présent règlement.

8.4.2. Pour un DAM de la classe IIA, l'accroissement incrémental de $NO_2$ ne doit pas être de plus de 20 points de pourcentage par rapport au niveau enregistré en l'absence de DAM (niveau de base). Ainsi par exemple, si les émissions de base de $NO_2$ sont égales à 10 % de $NO_x$, les émissions maximales admises de $NO_2$ avec le DAM sont de 30 % de $NO_x$, cette valeur étant mesurée comme défini à l'annexe 5 du présent règlement. Pour un DAM de la classe IIB, l'accroissement incrémental de $NO_2$ ne doit pas être de plus de 30 points de pourcentage.

8.4.3. Pour les DAM de la classe III, il ne doit pas y avoir d'accroissement des émissions de $NO_2$ mesurées en g/kWh, dans les conditions définies à l'annexe 6 du présent règlement.

8.4.4. Pour les DAM de la classe IV, il ne doit pas y avoir d'accroissement des émissions de $NO_2$ mesurées en g/kWh, dans les conditions définies à l'annexe 7 du présent règlement.

8.5. Prescriptions concernant les émissions en nombre de particules

8.5.1. Les DAM des classes I, IIA, IIB ou IV homologués au niveau de réduction 01 doivent offrir une efficacité de réduction du nombre de particules d'au moins 97 % des émissions de base du moteur d'essai, comme défini au paragraphe 12, lors de mesures effectuées conformément aux procédures d'essai prescrites dans le présent règlement.

8.5.2. Le prélèvement direct dans le flux de gaz d'échappement bruts en amont de la dilution est admis. Les taux de dilution des dilueurs du nombre de particules (PND1 et PND2 du système de transfert des particules, comme défini dans le règlement n° 49) doivent alors être adaptés à la plage de mesure du compteur du nombre de particules (PNC).

8.5.3. On détermine l'efficacité de réduction du nombre de particules en calculant la différence de 1 moins le taux de pénétration, correspondant au rapport entre les émissions en nombre de particules en aval du système DAM et les émissions en nombre de particules du système moteur avant le montage du DAM. L'efficacité de réduction du nombre de particules est exprimée en pourcentage. Elle doit être déterminée sur la base du cycle d'essai approprié comme défini au paragraphe 8.3.2.

efficacité de réduction (%) = $(1 - (E_{REC}/E_{Base})) \times 100$

8.5.4. Si deux systèmes de mesure du nombre de particules sont utilisés en parallèle pour déterminer l'efficacité de réduction, ces deux systèmes doivent donner des valeurs de mesure ne différant pas de plus de 5 % entre elles lors d'une mesure simultanée à partir du même point de prélèvement.

8.6. Prescriptions concernant les émissions secondaires

8.6.1. Le fabricant du système DAM doit fournir des documents prouvant que les matériaux et procédés appliqués dans le DAM ne présentent pas de risques secondaires pour la santé et l'environnement.

8.6.2. Pour les DAM de la classe III et de la classe IV, les émissions d'ammoniac ne doivent pas dépasser une valeur moyenne de 25 ppm lorsqu'elles sont mesurées selon les procédures définies à l'appendice 7 de l'annexe 4 de la série 06 d'amendements au règlement n° 49.

8.6.3. Le DAM ne doit pas accroître les émissions secondaires jusqu'à des concentrations connues pour être dangereuses pour la santé.

8.6.4. Le demandeur de l'homologation doit soumettre une évaluation des caractéristiques du DAM du point de vue des émissions secondaires. Cette évaluation doit traiter de toutes les émissions secondaires probables du DAM, compte tenu de son principe de fonctionnement, de sa conception, de sa méthode de construction et des matériaux utilisés.

8.6.4.1. L'évaluation doit, en particulier:

a) Traiter de la formation possible de dioxine lorsque le DAM contient du cuivre ou des composés de cuivre;

b) Prendre en considération, dans les cas où le DAM utilise un catalyseur contenu dans le carburant, la production d'émissions secondaires résultant:

i) De l'absence de ce catalyseur;

ii) De sa présence à des concentrations pouvant aller jusqu'à deux fois la concentration recommandée ou prévue.

8.6.4.2. L'évaluation doit énumérer chacune des espèces d'émissions secondaires considérées.

8.6.4.3. L'évaluation doit être fondée sur une analyse et une décision techniques solides, sur les résultats d'essais ou de simulations, sur les résultats d'analyses ou d'essais de systèmes ou technologies similaires, ou sur toute combinaison de ces éléments.

8.6.4.4. Aux fins du présent règlement, les émissions secondaires produites à des concentrations ne dépassant pas sensiblement les concentrations produites par les systèmes moteurs d'origine ne sont pas considérées comme dangereuses pour la santé.

8.6.5. Le demandeur peut être tenu d'effectuer des essais concernant les émissions secondaires comme condition pour l'obtention de l'homologation dans les cas où l'évaluation des caractéristiques du DAM en ce qui concerne les émissions secondaires amène à douter raisonnablement que les prescriptions du paragraphe 8.6.3 ci-dessus puissent être respectées.

9. PRESCRIPTIONS CONCERNANT LA DURABILITÉ

9.1. Le demandeur doit déclarer que le système DAM, lorsqu'il est utilisé et entretenu conformément aux instructions du fabricant, satisfera aux prescriptions applicables en service normal dans les conditions suivantes:

a) Pour les véhicules des catégories $M_2$, $M_3$ et N, un kilométrage de 200 000 km ou une durée de service de 6 ans, selon l'échéance qui survient en premier;

b) Pour toutes les autres applications, un nombre d'heures de fonctionnement de 4 000 h ou une durée de service de 6 ans, selon celle de ces échéances qui survient en premier.

9.2. Le demandeur doit exécuter un essai de durabilité de 1 000 h sur un ensemble moteur et DAM. Cet essai doit prendre la forme soit d'un essai sur le terrain sur une application véhicule ou engin typique choisie en accord avec l'autorité d'homologation de type ou d'un essai sur banc moteur. Dans le cas d'un essai sur banc moteur, le cycle de vieillissement et les conditions de charge et de régime doivent inclure des proportions approximatives de 10 % de ralenti, 10 % de fonctionnement transitoire, 75 % de fonctionnement à haut régime et sous forte charge, et 5 % de fonctionnement à faible régime et charge moyenne.

Le moteur choisi pour l'essai de durabilité peut être différent du moteur choisi pour les essais visant à déterminer le niveau de réduction du DAM, mais il doit s'agir d'un moteur faisant partie de la gamme d'applications déclarée du DAM en question.

9.3. L'essai doit se dérouler comme suit:

a) Une période d'accumulation d'heures de fonctionnement de 1 000 h du DAM avec enregistrement de toutes les données de fonctionnement pertinentes du moteur concerné, y compris le type et la consommation de carburant et d'huile de graissage, les cas où un réactif ou un additif approprié sont nécessaires pour le dispositif DAM, l'enregistrement continu seconde par seconde de la température d'échappement en amont du DAM et de la chute de pression à travers le DAM. En cas d'essai sur le terrain, le DAM doit être scellé par le service technique, et l'enregistrement des données doit être effectué par le fabricant du DAM ou par le conducteur du véhicule ou de l'engin sur lequel l'essai d'endurance est effectué;

b) Dans le cas d'un DAM qui fonctionne avec des additifs ou qui utilise un réactif, la vérification du dosage correct doit en outre être effectuée au début de l'essai sur le terrain, après 500 h et après 1 000 h de fonctionnement.

9.4. Après l'achèvement de l'essai de durabilité, le système DAM utilisé pour démontrer la durabilité doit être utilisé pour tout essai ultérieur d'évaluation avec le moteur d'essai original.

Au cas où le moteur d'essai original ne serait plus en état de fonctionnement, un moteur du même type peut être utilisé avec l'accord préalable de l'autorité d'homologation de type.

9.5. Le système DAM doit satisfaire aux prescriptions du paragraphe 8 lorsqu'il est soumis à un essai conformément au paragraphe 9.4, après l'achèvement de la période d'accumulation de fonctionnement.

10. GAMME D'APPLICATIONS

10.1. La gamme d'applications désigne la gamme de moteurs ou de systèmes moteurs auxquels la famille de DAM peut être appliquée. Le demandeur doit fournir des informations détaillées sur la gamme d'applications à l'autorité d'homologation de type, comme prescrit à l'annexe 3 du présent règlement.

10.2. La gamme d'applications est limitée à la famille de moteurs à laquelle le moteur d'essai, comme défini au paragraphe 12, appartient.

10.3. La gamme d'applications peut être élargie:

a) À d'autres moteurs produits par le même constructeur de moteurs; et

b) À des moteurs d'autres constructeurs de moteurs.

Si le demandeur peut démontrer que les caractéristiques suivantes des moteurs concernés sont les mêmes que celles du moteur d'essai:

a) Cylindrée unitaire par cylindre ne différant pas de ± 20 % par rapport au moteur d'essai;

b) Mode d'aspiration (moteur à turbocompresseur ou atmosphérique);

c) Avec ou sans système RGE;

d) Moteur à régime constant ou moteur à régime variable ([1]);

e) Stade d'émissions de base du moteur; et

f) Avec ou sans système de traitement aval.

10.4. La gamme d'applications ne doit pas être élargie à des moteurs répondant à un stade d'émissions de base moins rigoureux que le stade d'émissions de base du moteur d'essai.

10.5. Si le demandeur peut prouver qu'un DAM essayé pour les véhicules des catégories $M_2$, $M_3$ et N et leurs moteurs à allumage par compression est aussi conçu pour être utilisé selon la même configuration sur les moteurs à allumage par compression destinés aux engins mobiles non routiers ou aux véhicules de la catégorie T et que le moteur d'essai, conformément aux prescriptions du paragraphe 12 ci-après, est représentatif pour ces applications et satisfait aussi aux critères concernant la famille de moteurs des paragraphes 14, 15 ou 16 selon le cas, la gamme d'applications peut être élargie aux moteurs à allumage par compression destinés à être utilisés sur les engins mobiles non routiers et les véhicules de la catégorie T.

L'élargissement de la gamme d'un DAM qui a été homologué pour l'utilisation avec des moteurs à allumage par compression sur des engins mobiles non routiers ou des véhicules de la catégorie T pour inclure les applications routières de la manière décrite dans le présent paragraphe n'est pas autorisé.

11. MODIFICATION DES ÉMISSIONS DE BASE DU MOTEUR

11.1. Toute modification des paramètres de fonctionnement du moteur qui pourrait affecter les émissions de base de ce dernier doit demeurer dans les limites spécifiées par le constructeur du moteur d'origine (par exemple, en ce qui concerne la contrepression maximale à l'échappement autorisée ou les limites fixées concernant les effets des dispositifs externes sur les systèmes électriques ou informatiques du véhicule).

11.2. Dans les cas où des mesures supplémentaires en ce qui concerne les composants influant sur les émissions ou les composants système, telles que des modifications du système de recyclage des gaz d'échappement (RGE), sont nécessaires pour assurer le fonctionnement correct du système moteur et du système de traitement aval des gaz d'échappement en combinaison avec le DAM, le demandeur doit fournir une description détaillée de la modification de conception, ainsi qu'une explication de la manière dont la modification charge le fonctionnement et l'efficacité de la stratégie antipollution. À l'appui de cette demande, le demandeur doit soumettre des données d'essai supplémentaires, une argumentation et une analyse techniques, ou toute autre information jugée nécessaire par l'autorité d'homologation de type ou le service technique à propos des différences entre la version modifiée et la version originale.

11.3. Le système antipollution du constructeur du moteur d'origine ne doit pas être modifié, sauf dans les cas suivants:

a) Modification permise sur autorisation écrite du constructeur du moteur d'origine;

b) Dans le cas d'un DAM des classes I, IIA ou IIB, remplacement d'un catalyseur d'oxydation diesel existant, sous réserve:

i) Qu'il soit satisfait aux prescriptions du paragraphe 8.4;

ii) Que le système moteur rééquipé satisfasse au moins aux limites d'émissions pour le stade pour lequel le moteur de base a été homologué pour chacun des autres polluants réglementés pertinents pour ce stade;

c) Installation de sondes de mesure de température et/ou de pression à l'entrée du système DAM de réduction des émissions de $NO_x$, y compris le doseur.

([1]) Un moteur homologué conformément au règlement n° 49 sera considéré comme moteur à régime variable à cette fin.

11.4. Sous réserve qu'il soit satisfait aux prescriptions du paragraphe 11.1 du présent règlement, les modifications en aval d'un système de traitement aval d'origine sont autorisées.

11.5. L'efficacité d'un système d'autodiagnostic (OBD) et d'un système de réduction des émissions de $NO_x$ du système moteur d'origine ne doit pas être affectée par le DAM.

12. CHOIX DE LA COMBINAISON DE MOTEURS D'ESSAI ET DE DAM

12.1. Les moteurs d'essai doivent provenir d'une famille de moteurs correspondant à la gamme d'applications ultérieure du DAM. Les caractéristiques d'émission du moteur d'essai doivent être mesurées et elles doivent satisfaire aux limites pour le stade d'émissions de base applicable.

12.2. La combinaison du moteur d'essai et du DAM pour la gamme d'applications choisie doit satisfaire aux critères ci-après:

a) Le moteur doit avoir une puissance nominale comprise entre 100 % et 60 % de la puissance maximale du moteur de base dans la famille en cause lorsqu'elle est évaluée conformément aux prescriptions du règlement n° 49 ou du règlement n° 96 selon le cas;

b) Lorsqu'il est combiné avec le moteur d'essai choisi, le DAM doit avoir la vitesse spatiale la plus élevée dans la gamme d'applications de la famille de DAM;

c) Le DAM doit avoir la concentration volumique minimale de matériaux actifs catalytiques spécifiée par le fabricant pour la famille de DAM.

Lorsque les prescriptions de l'alinéa b) et l'alinéa c) ci-dessus entrent en conflit, les prescriptions de l'alinéa b) doivent avoir prépondérance.

12.3. Pour les DAM destinés à être utilisés sur des moteurs homologués par type conformément au règlement n° 96, l'essai sur un moteur d'essai pour chaque catégorie de puissance pour laquelle le DAM est prévu est obligatoire.

12.4. Le moteur d'essai choisi doit satisfaire aussi bien à l'état de série qu'à l'état rééquipé à toutes les limites d'émissions de polluants associées au stade ou à la norme conformément auxquels il a été homologué par type à l'origine. Dans le cas où les véhicules ou engins sont équipés d'un système d'autodiagnostic, ce système ne doit pas être affecté en ce qui concerne ses fonctions de surveillance après l'installation du système de mise à niveau. Les caractéristiques du module électronique de gestion du moteur (en ce qui concerne par exemple le point d'injection, la mesure du débit massique d'air ou les stratégies de réduction des émissions d'échappement) ne doivent pas être modifiées par le rééquipement. Une modification du moteur d'essai qui charge les caractéristiques d'émission d'origine (par exemple, point d'injection alternatif) n'est pas admise.

13. PRESCRIPTIONS CONCERNANT LA MESURE DES ÉMISSIONS

13.1. Les émissions gazeuses et particulaires produites par le moteur ou le système moteur en combinaison avec le DAM soumis aux essais doivent être mesurées conformément aux méthodes décrites dans les annexes applicables des règlements n$^{os}$ 49 et 96.

13.2. Si un détecteur à chimiluminescence chauffé (CLD) est utilisé pour la détermination des $NO_2$ conformément au paragraphe 8.4 ci-après, deux chambres de mesure parallèles doivent être utilisées pour déterminer simultanément les $NO_x$ et le NO. Il est admis d'utiliser deux détecteurs CLD en parallèle à condition qu'ils satisfassent tous deux aux prescriptions du règlement n° 49 et du règlement n° 96 selon le cas, et que les efficacités absolues des convertisseurs ne s'écartent pas de plus de 3 % entre elles.

14. FAMILLE DE DAM DE RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE PARTICULES

14.1. L'homologation d'un DAM de réduction des émissions de particules demeure valide pour un système fondamentalement similaire dans une configuration ou une application différente, à condition qu'il ne s'écarte pas du système essayé en ce qui concerne les aspects suivants:

a) Mode de rétention de l'élément actif (par exemple, fixation adhésive ou mécanique), et fonctionnement;

b) Principe de fonctionnement de l'élément actif (par exemple, matériau métallique ou céramique, filtration barrière ou séparation aérodynamique);

c) Conception et caractéristiques du filtre ou de tout autre matériau actif (par exemple, matériau en feuilles ou en plaques, ou tressé ou tissé, cellule, matériau ou densité d'un matériau non tissé, porosité et diamètre des pores du support du filtre barrière, nombre de poches, lames ou billes des séparateurs aérodynamiques, rugosité de surface des composants critiques, et diamètre des fils, billes ou fibres);

d) Concentration volumique minimale de matériaux catalytiquement actifs du système de réduction des émissions de particules, y compris les catalyseurs situés en amont (s'ils existent) ($g/m^3$);

e) Concentration volumique maximale de matériaux catalytiquement actifs du système de réduction des émissions de particules, y compris les catalyseurs situés en amont (s'ils existent) ($g/m^3$);

f) Caractéristiques de conception de l'enceinte ou de l'emballage (par exemple, mode de stockage ou de rétention du support des éléments actifs);

g) Volume de chaque composant actif (par exemple, catalyseur d'oxydation diesel (DOC) ou substrat filtrant), qui ne doit pas s'écarter de plus de ± 40 % du volume du dispositif essayé;

h) Mode de régénération (périodique ou continue);

i) Principe de régénération (par exemple, catalytique, thermique ou électrothermique) et stratégie de régénération (par exemple, passive, active ou forcée);

j) Méthode et stratégie de gestion pour l'introduction d'additifs ou de réactifs (s'ils sont utilisés);

k) Types d'additifs ou de réactifs (s'ils sont utilisés);

l) Conditions d'installation (écart maximal d'introduction de + 0,5 m entre la sortie du turbocompresseur (turbine) et l'entrée du DAM de réduction des émissions de particules);

m) Type de tout matériau actif catalytique;

n) Système avec ou sans catalyseur d'oxydation amont;

o) Lorsque le dispositif essayé l'a été en association avec d'autres dispositifs antipollution:

i) Maintien de la même disposition des dispositifs pour le DAM considéré; et

ii) Les autres dispositifs antipollution doivent être similaires à ceux utilisés pour les essais du point de vue de la conception et du principe de fonctionnement.

14.2. Lors de l'essai du DAM de réduction des émissions de particules sur banc moteur, le DAM doit être monté de telle manière qu'il y ait une distance d'au moins 2 m jusqu'à l'entrée du DAM depuis la sortie du turbocompresseur (turbine), ou le plan de sortie du collecteur d'échappement en l'absence de turbocompresseur. Si le demandeur peut prouver qu'une distance plus courte que la distance minimale spécifiée ici sera appliquée dans toutes les applications ultérieures du DAM, la longueur du tuyau utilisé dans la chambre d'essai peut être réduite en conséquence. Tout revêtement isolant ou autre moyen de maintenir la température des gaz d'échappement est autorisé seulement s'il doit aussi être utilisé dans l'installation ultérieure du DAM sur le véhicule ou l'engin.

15. FAMILLE DE DAM DE RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE $NO_x$

15.1. L'homologation d'un DAM de réduction des émissions de $NO_x$ demeure valide pour un système fondamentalement semblable (mettant en œuvre la même technologie de réduction des émissions de $NO_x$) dans une configuration ou application différente, à condition qu'il ne s'écarte pas du système essayé du point de vue des aspects suivants:

a) Dimensions critiques des éléments actifs du dispositif (telles que les dimensions des vannes ou conduits, ou le volume de l'élément catalytique, y compris tout dispositif de mélangeage du réactif) doivent être les mêmes que celles du dispositif essayé, ou ne doivent pas s'en écarter dans une mesure qui ne peut plus être jugée négligeable sur la base d'essais pertinents ou d'une analyse technique sérieuse. Par exemple, le volume actif d'un élément catalytique ne doit pas s'écarter de plus de ± 40 % du volume actif du dispositif essayé;

b) Méthode de régulation de la température employée (par exemple, catalytique, thermique ou par chauffage électrothermique);

c) Lorsque le dispositif essayé l'a été en combinaison avec d'autres dispositifs antipollution:

i) Maintien du même agencement de dispositifs pour le DAM considéré;

ii) Autres dispositifs antipollution semblables à ceux utilisés lors des essais du point de vue de la conception et du principe de fonctionnement;

d) Matériau de substrat du catalyseur et caractéristiques mécaniques du substrat (par exemple, monolithe revêtu ou monolithe extrudé, feuilles ou plaques), et forme, section transversale et densité des canaux de gaz d'échappement du substrat;

e) Même matériau actif catalytique, couche d'imprégnation, charge et distribution du catalyseur sur le substrat que pour le système homologué, compte tenu de tolérances raisonnables de production;

f) Type de réactif ou d'additif (si ce type de produit est utilisé);

g) Toute stratégie de gestion employée, y compris les caractéristiques de mise en œuvre de cette stratégie telles que délais, taux de dosage pour les réactifs, positionnement et caractéristiques des capteurs, et constantes de temps et caractéristiques de débit liées aux vannes. Si différents réactifs et/ou stratégies sont utilisés pour différentes conditions climatiques, la stratégie comportant le dosage total le plus faible au cours de l'essai doit être essayée;

h) Emplacement et conditions d'introduction du réactif. Ces conditions seront considérées comme remplies si le point d'introduction se situe au moins à la même distance de l'entrée du catalyseur du dispositif essayé et si les moyens d'introduction du réactif (par exemple, avec apport d'air ou non) et tout dispositif de mélangeage sont aussi les mêmes.

15.2. Lors de l'essai du DAM de réduction des émissions de $NO_x$ dans une chambre d'essai de moteurs, le DAM doit être installé de telle manière qu'il y ait une distance d'au moins 2 m jusqu'à l'entrée du DAM depuis la sortie du turbocompresseur (turbine), ou le plan de sortie du collecteur d'échappement en l'absence de turbocompresseur. Si le demandeur peut prouver qu'une distance plus courte que la distance minimale spécifiée ici sera appliquée dans toutes les applications ultérieures du DAM, la longueur du tuyau utilisé dans la chambre d'essai peut être réduite en conséquence. Tout revêtement isolant ou autre moyen de maintenir la température des gaz d'échappement est autorisé seulement s'il doit aussi être utilisé dans l'installation ultérieure du DAM sur le véhicule ou l'engin.

16. FAMILLE DE DAM DE RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE $NO_x$ ET DE PARTICULES

L'homologation d'un DAM de réduction des émissions de particules et de réduction des émissions de $NO_x$ demeure valide pour un système fondamentalement similaire dans une configuration ou une application différente, à condition qu'il ne s'écarte pas du système essayé en ce qui concerne les aspects suivants:

a) Les éléments de réduction des émissions de particules du DAM doivent être en conformité avec les prescriptions du paragraphe 14 du présent règlement;

b) Les éléments de réduction des émissions de $NO_x$ du DAM doivent être en conformité avec les prescriptions du paragraphe 15 du présent règlement;

c) L'emplacement des éléments de réduction des émissions de particules et de $NO_x$ du DAM l'un par rapport à l'autre doit correspondre à la relation entre ces deux éléments sur le dispositif essayé (par exemple, DAM particules en amont du DAM oxydes d'azote).

Les dispositifs dans lesquels la réduction des émissions de particules et la réduction des émissions de $NO_x$ sont effectuées sur le même substrat ne sont pas considérés comme appartenant à la même famille que les dispositifs où ces deux opérations sont effectuées sur des substrats séparés.

17. CARBURANT ET CONSOMMATION SPÉCIFIQUE DE CARBURANT

17.1. Les essais du DAM doivent être effectués avec un carburant du commerce représentatif de celui généralement utilisé pour le type de véhicule ou d'engin sur lequel le DAM sera monté.

17.2. Le fabricant du DAM peut demander à l'autorité d'homologation de type la permission d'utiliser un carburant de référence, au lieu d'un carburant du commerce, pour effectuer les essais sur le DAM. Le carburant de référence à utiliser dans ce cas sera le carburant approprié prescrit soit dans le règlement nº 49 soit dans le règlement nº 96.

17.3. La consommation spécifique de carburant du moteur équipé du DAM pendant les cycles d'essai applicables (paragraphes 2.3 et 3.3 de l'annexe 5 et paragraphes 2.3 et 3.3 de l'annexe 6 du présent règlement) à l'état rééquipé ne doit pas dépasser de plus de 4 % la consommation spécifique moyenne à l'état non équipé.

18. COMPORTEMENT EN SERVICE ET RISQUES POUR LA SÉCURITÉ

18.1. Le DAM doit être conçu de telle manière qu'il puisse être utilisé dans les applications prévues, lorsqu'il est installé conformément aux instructions fournies, sans exposer les opérateurs d'engins ou les tiers à des risques de sécurité, que ce soit directement ou comme à la suite des modifications au véhicule ou à l'engin ou à ses caractéristiques de fonctionnement.

18.2. Le DAM doit être conçu de telle manière qu'il puisse être utilisé dans les applications prévues, lorsqu'il est installé conformément aux instructions fournies, sans avoir d'effet négatif sur le comportement du véhicule ou de l'engin, sauf:

a) Si cet effet négatif n'engendre pas un risque pour la sécurité;

b) Si cet effet négatif n'engendre pas un accroissement de la consommation de carburant au-delà du niveau prescrit au paragraphe 17 du présent règlement;

c) Si la nature et l'ampleur de l'effet négatif sont clairement indiqués dans les instructions et les informations qui seront transmises à l'installateur, à l'opérateur et au conducteur.

18.3. Afin de garantir qu'il est dûment tenu compte des prescriptions du paragraphe 20 et de l'annexe 11 du présent règlement concernant l'installation du DAM et les informations à fournir, le fabricant du DAM doit effectuer une évaluation des risques pour la sécurité pouvant résulter de l'installation du DAM sur le véhicule ou l'engin. Dans cette évaluation, il doit prendre pour référence le niveau de sécurité offert par le véhicule ou l'engin lorsqu'il a été initialement mis sur le marché.

19. ÉMISSIONS DE BRUIT

Le demandeur doit prouver que le rééquipement avec un DAM conformément aux instructions d'installation fournies ne causera pas d'accroissement des émissions sonores du véhicule. Des preuves que le DAM est seulement conçu pour être monté additionnellement au système de réduction du bruit de série pour véhicule routier fourni par le constructeur d'origine [1] seront considérées comme suffisantes pour démontrer qu'il est satisfait à cette prescription.

20. INSTALLATION D'UN DAM

20.1. Le fabricant du DAM doit fournir des instructions écrites d'installation et des instructions d'utilisation et d'entretien conformément aux prescriptions de l'annexe 11 du présent règlement.

20.2. L'attention du fabricant de DAM est attirée en particulier sur les prescriptions de l'annexe 11 du présent règlement concernant les consignes et instructions. Celles-ci doivent:

a) Être rédigées dans la langue du pays dans lequel le DAM est vendu ou dans lequel le DAM sera utilisé, et dans un langage clair adapté aux personnes appelées à les lire;

b) Rappeler à l'installateur ses responsabilités légales;

[1] On entend ici par «véhicule routier» tout véhicule de la catégorie $M_2$, $M_3$ ou N, selon la définition de la Résolution d'ensemble sur la construction des véhicules (R.E.3) (document ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.3, paragraphe 2 – www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html), à l'exclusion des véhicules homologués en vertu du règlement nº 83.

c) Indiquer à l'utilisateur toutes les conditions à remplir pour l'entretien correct du DAM, y compris, lorsqu'il y a lieu, l'utilisation de réactifs ou d'additifs consommables;

d) Indiquer toute prescription ou limitation concernant l'utilisation du véhicule ou de l'engin devant être respectée aux fins d'un fonctionnement sûr et correct du DAM;

e) Spécifier si le plein de réactif doit être fait par l'opérateur du véhicule ou de l'engin entre deux intervalles d'entretien normal, et indiquer un taux probable de consommation de réactif;

f) Spécifier le type et la qualité de tout réactif ou additif consommable utilisé;

g) Rappeler au propriétaire et à l'opérateur du véhicule ou de l'engin que lorsque le montage du DAM est une condition nécessaire pour le fonctionnement dans un pays ou dans une région donnés, ou lorsque le montage du DAM permet au propriétaire du véhicule ou de l'engin de bénéficier d'incitations ou de privilèges, le fait de ne pas maintenir le DAM en ordre de fonctionnement correct (y compris le fait de ne pas veiller à un approvisionnement correct en réactif ou additif éventuel) peut constituer une rupture de contrat et représenter un délit.

20.3. Le fabricant du DAM doit démontrer à l'autorité d'homologation de type l'existence de mécanismes satisfaisants pour sélectionner, former et surveiller les installateurs autorisés du DAM.

21. MODIFICATION ET EXTENSION D'UNE HOMOLOGATION D'UN DAM

21.1. Toute modification du DAM pertinente du point de vue du présent règlement doit être notifiée à l'autorité d'homologation de type qui a délivré l'homologation du DAM. L'autorité d'homologation de type évalue alors si le DAM continue de satisfaire aux conditions d'inclusion dans la famille de DAM appropriée.

L'autorité d'homologation de type peut prescrire un nouveau procès-verbal d'essai du service technique responsable de l'exécution des essais dans le cadre de son évaluation.

21.2. Lorsque l'autorité d'homologation de type approuve la modification, une référence à la notification formelle de cette approbation doit être inscrite dans le manuel d'installation du DAM.

21.3. La confirmation ou le refus de l'homologation de la modification, avec la description de celle-ci, est communiqué aux Parties contractantes à l'accord de 1958 appliquant le présent règlement selon la procédure définie au paragraphe 6 ci-dessus.

21.4. L'autorité d'homologation qui délivre une extension d'homologation attribue un numéro de série à cette extension et communique ce numéro aux autres Parties contractantes à l'accord de 1958 appliquant le présent règlement au moyen de la fiche de communication prescrite à l'annexe 2 du présent règlement.

22. CONFORMITÉ DE LA PRODUCTION

22.1. Les modalités de contrôle de la conformité de la production doivent être conformes à celles définies à l'appendice 2 de l'accord de 1958 (E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev.2).

22.2. Les mesures prises pour garantir la conformité de la production doivent satisfaire aux prescriptions du paragraphe 2 de l'appendice 2 à l'accord de 1958.

22.3. Prescriptions spéciales

a) Les contrôles mentionnés au paragraphe 2.2 de l'appendice 2 à l'accord de 1958 incluent les contrôles de la conformité aux critères des paragraphes 7 et 8 du présent règlement;

b) Aux fins de l'application du paragraphe 2.4.4 de l'appendice 2 à l'accord de 1958, les essais décrits aux paragraphes 8.2, 8.3 et 8.4 du présent règlement peuvent être effectués.

22.4. Avant que les homologations de type puissent être accordées, les fabricants doivent soumettre les informations suivantes sur la conformité de la production aux fins de l'évaluation initiale:

a) Un formulaire de demande rempli et signé conformément au modèle fourni par l'autorité d'homologation de type;

b) Une description des informations demandées conformément au formulaire de demande;

c) Une copie du certificat ISO 9001:2000, ou un document de tout système qualité équivalent, couvrant un champ d'application pertinent.

22.5. Sur la base de ces informations, les fabricants disposant d'un système qualité certifié peuvent être admis à entamer la procédure d'homologation de type; ils reçoivent une déclaration d'évaluation initiale basée sur l'évaluation des documents.

22.6. Dans le cas d'un fabricant ne disposant pas d'un système qualité certifié, une évaluation de l'entreprise, incluant les aspects de conformité de la production, doit être effectuée sur la base de la norme ISO 9001:2000.

22.7. Au minimum, les aspects suivants, pris en compte dans la norme ISO 9001:2000, doivent être examinés et contrôlés:

a) Système de gestion de la qualité;

b) Responsabilités du conseil;

c) Gestion des ressources;

d) Réalisation du produit;

e) Mesures, analyses et améliorations.

22.8. À titre de confirmation de l'existence de mesures et procédures satisfaisantes pour un contrôle efficace de la conformité de la production, le fabricant reçoit une déclaration de conformité, au tarif applicable pour le certificat publié.

22.9. La déclaration a une durée de validité spécifiée.

22.10. Avant l'expiration de la durée de validité des deux déclarations, l'autorité d'homologation de type effectue un audit de la conformité de la production par des opérations de contrôle des processus chez le fabricant, pour vérifier l'efficacité des mesures de conformité de la production appliquées.

22.11. Lors de l'exercice de surveillance de la conformité de la production, l'autorité d'homologation de type doit prendre en compte la surveillance effectuée par les autorités qualifiées d'autres Parties contractantes à l'accord de 1958.

23. SANCTIONS POUR NON-CONFORMITÉ DE LA PRODUCTION

23.1. L'homologation délivrée pour un type de DAM conformément au présent règlement peut être retirée si les conditions énoncées aux paragraphes 21 et 22 ci-dessus ne sont pas respectées.

23.2. Au cas où une Partie contractante à l'accord appliquant le présent règlement retirerait une homologation qu'elle aurait précédemment accordée, elle en informera aussitôt les autres Parties contractantes appliquant le présent règlement par l'envoi d'une fiche de communication conforme au modèle de l'annexe 2 du présent règlement.

24. ARRÊT DÉFINITIF DE LA PRODUCTION

Si le détenteur de l'homologation arrête définitivement la fabrication d'un type de DAM homologué en application du présent règlement, il doit en informer l'autorité qui a délivré l'homologation, laquelle à son tour le notifie aux autres Parties contractantes à l'accord de 1958 appliquant le présent règlement, par l'envoi d'une fiche de communication conforme au modèle de l'annexe 2 du présent règlement.

25. NOMS ET ADRESSES DES SERVICES TECHNIQUES CHARGÉS DE LA CONDUITE DES ESSAIS D'HOMOLOGATION ET DES AUTORITÉS D'HOMOLOGATION DE TYPE

Les Parties contractantes à l'accord de 1958 appliquant le présent règlement communiqueront au Secrétariat de l'Organisation des Nations unies les noms et adresses des services techniques chargés des essais d'homologation et ceux des autorités qui délivrent les homologations et auxquelles doivent être envoyées les fiches d'homologation, ou d'extension, de refus ou de retrait d'homologation, émises dans d'autres pays.

26. DISPOSITIONS TRANSITOIRES

26.1. À compter de la date officielle d'entrée en vigueur de la série 01 d'amendements, aucune Partie contractante appliquant le présent règlement ne peut refuser de délivrer une homologation de type au titre du présent règlement tel que modifié par la série 01 d'amendements, ni refuser une homologation de type délivrée à ce même titre.

26.2. À compter de la date officielle d'entrée en vigueur de la série 01 d'amendements, les Parties contractantes appliquant le présent règlement tel que modifié par la série 01 d'amendements peuvent refuser l'homologation de type de DAM qui ne satisfont pas aux prescriptions du présent règlement tel que modifié par la série 01 d'amendements.

26.3. Les Parties contractantes appliquant le présent règlement peuvent continuer à accorder des homologations à des DAM qui sont conformes à tout niveau précédemment défini par le présent règlement, à condition que ces DAM soient destinés à être utilisés dans les Parties contractantes qui appliquent les dispositions pertinentes dans leur législation nationale.

*ANNEXE 1*

**FICHE DE RENSEIGNEMENTS**

Fiche de renseignements n° ..... conformément au règlement n° 132 relative à l'homologation de type des dispositifs antipollution de mise à niveau (DAM) destinés aux véhicules utilitaires lourds, tracteurs agricoles et forestiers et engins mobiles non routiers à moteurs à allumage par compression.

Une liste des principaux composants doit être jointe en vue de déterminer la durée de validité de l'homologation. Les dessins éventuels doivent être reproduits à une échelle appropriée et avec suffisamment de détails, au format A4 ou sur dépliant à ce format. Les photographies éventuellement jointes doivent être suffisamment détaillées.

Si l'autorité d'homologation de type le demande, des informations complémentaires doivent être fournies concernant les membres d'une famille de DAM pour démontrer la conformité aux paragraphes 14, 15 ou 16 du présent règlement, selon le cas.

Si le système, les composants ou les entités techniques sont à commande électronique, des informations concernant leur fonctionnement doivent être fournies.

1. GÉNÉRALITÉS

1.1. Marque (raison sociale du fabricant): .....

1.2. Nom et adresse du fabricant: .....

.....

1.3. Type du DAM: .....

1.4. Emplacement et mode d'apposition de la marque d'homologation CEE: .....

.....

1.5. Adresse(s) de l'usine (des usines) de montage: .....

.....

2. DESCRIPTION DU DISPOSITIF

2.1. Classe du DAM: .....

2.2. Marque(s) (nom commercial) et code d'identification fabricant du type du DAM: .....

.....

2.2.1. Numéro(s) d'identification de pièce(s) du DAM: .....

.....

2.3. Type(s) de moteurs auquel (auxquels) le DAM est destiné (gamme d'applications): .....

.....

2.4. Chiffre(s) et/ou caractère(s) désignant les caractéristiques des émissions de base du moteur ([1]): .....

2.5. Chiffre(s) et/ou caractère(s) désignant les caractéristiques des émissions obtenues du moteur ([1]): .....

2.6. Niveau de réduction du DAM comme défini au paragraphe 8.3: .....

.....

2.7. Le DAM est-il destiné à être compatible avec les conditions applicables au système OBD? Oui/Non ([2])

2.8. Description et dessins indiquant la position du DAM par rapport au(x) collecteur(s) d'échappement du moteur: .....

.....

2.9. Contrepression maximale admissible à l'échappement du DAM: ..... kPa

([1]) Comme défini au paragraphe 8.2 du présent règlement.
([2]) Biffer la mention inutile.

3. CARACTÉRISTIQUES DU DAM DE RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE PARTICULES ET DE LA FAMILLE DE DAM DE RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE PARTICULES

3.1. Dimensions, forme et volume actif du système de réduction des émissions de particules: .....

3.2. Distance maximale jusqu'à l'entrée du DAM depuis la sortie du turbocompresseur (turbine), ou le plan de la sortie du collecteur d'échappement s'il n'existe pas de turbocompresseur: .....

3.3. Description, schémas et listes de pièces du DAM de réduction des émissions de particules

La description doit inclure une liste des principaux composants (avec indication des numéros de pièces) constituant un DAM pour chaque application. En outre, elle doit fournir toutes les informations nécessaires pour permettre de prendre des décisions relatives à la famille de DAM conformément au paragraphe 14 du présent règlement.

3.3.1. Mode de rétention de l'élément actif (par exemple, fixation adhésive ou mécanique): .....

3.3.2. Principe de fonctionnement de l'élément actif de réduction des émissions de particules (par exemple, matériau métallique ou céramique, y compris le type de matériau, filtration barrière ou séparation aérodynamique): .....

3.3.3. Conception et caractéristiques du filtre ou de tout autre matériau actif comme défini au paragraphe 14.1 c) du présent règlement: .....

.....

3.3.3.1. Type du ou des de matériaux catalytiquement actifs (s'il en existe): .....

3.3.3.2. Caractéristiques physiques du substrat: .....

3.3.3.3. Densité des canaux, porosité, dimension moyenne des pores et distribution dimensionnelle des pores: .....

.....

3.3.4. Emplacement (amont/aval), fonction et principe de fonctionnement (par exemple, oxydation) de tout catalyseur supplémentaire: .....

3.3.4.1. Type du ou des matériaux catalytiquement actifs: .....

3.3.4.2. Caractéristiques physiques du substrat: .....

3.3.4.3. Densité des canaux: .....

3.3.5. Concentration volumique minimale de matériaux catalytiquement actifs dans chaque élément du système de réduction des émissions de particules, y compris tout catalyseur supplémentaire (s'il existe) ($g/m^3$): .....

3.3.6. Concentration volumique maximale de matériaux catalytiquement actifs dans chaque élément du système de réduction des émissions de particules, y compris tout catalyseur supplémentaire (s'il existe) ($g/m^3$): .....

3.3.7. Type d'enceinte ou d'emballage renfermant le dispositif: .....

3.3.8. Volume de chaque composant actif: .....

3.4. Méthode ou système de régénération (description détaillée et/ou schémas): .....

.....

3.4.1. Type de régénération (par exemple, périodique ou continue): .....

.....

3.4.2. Principe de la régénération, fréquence et stratégie: .....

.....

3.4.3. Méthode et stratégie de gestion pour l'introduction d'additifs ou de réactifs (si le système en utilise): .....

.....

3.4.4. Type et concentration du ou des réactifs ou additifs: .....

.....

3.4.5. Fréquence de renouvellement du plein de réactif ou d'additif: .....

3.5. Description du système de surveillance du système de réduction des émissions de particules (conformément au paragraphe 7 du présent règlement): .....

.....

3.6. Description de toutes modifications apportées au système moteur ou antipollution d'origine comme défini au paragraphe 11 du présent règlement: .....

.....

3.7. Température: ..... (K) et pression: ..... (kPa) normales de fonctionnement

3.8. Isolation utilisée [oui/non ([1])]

3.8.1. Conception et caractéristiques de l'isolation: .....

4. CARACTÉRISTIQUES DU DAM DE RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE $NO_x$ ET DE LA FAMILLE DE DAM DE RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE $NO_x$

4.1. Dimensions, forme et volume actif du système de réduction des émissions de $NO_x$: .....

.....

4.2. Distance maximale jusqu'à l'entrée du DAM depuis la sortie du turbocompresseur (turbine), ou le plan de la sortie du collecteur d'échappement s'il n'existe pas de turbocompresseur: .....

.....

4.3. Description, schémas et listes de pièces du DAM de réduction des émissions de $NO_x$

La description doit inclure une liste des principaux composants (avec indication des numéros de pièces) constituant un DAM pour chaque application. En outre, elle doit fournir toutes les informations nécessaires pour permettre de prendre des décisions relatives à la famille de DAM conformément au paragraphe 15 du présent règlement.

4.3.1. Mode de rétention de l'élément actif (par exemple, fixation adhésive ou mécanique): .....

4.3.2. Principe de fonctionnement de l'élément actif de réduction (par exemple, système de réduction catalytique sélective ou stockage et réduction des émissions de $NO_x$): .....

.....

4.3.3. Conception et caractéristiques du substrat ou de tout autre matériau actif comme défini au paragraphe 15.1 d) et e) du présent règlement: .....

4.3.3.1. Type du ou des matériaux catalytiquement actifs: .....

4.3.3.2. Caractéristiques physiques du substrat: .....

4.3.3.3. Densité des canaux: .....

4.3.4. Emplacement (amont/aval), fonction et principe de fonctionnement (par exemple, oxydation) de tout catalyseur supplémentaire: .....

4.3.4.1. Type du ou des matériaux catalytiquement actifs: .....

4.3.4.2. Caractéristiques physiques du substrat: .....

4.3.4.3. Densité des canaux: .....

([1]) Biffer la mention inutile.

4.3.5. Concentration volumique minimale de matériaux catalytiquement actifs dans chaque élément du système de réduction des émissions de $NO_x$, y compris tout catalyseur supplémentaire (s'il existe) ($g/m^3$): .....

4.3.6. Concentration volumique maximale de matériaux catalytiquement actifs dans chaque élément du système de réduction des émissions de $NO_x$, y compris tout catalyseur supplémentaire (s'il existe) ($g/m^3$): .....

4.3.7. Type d'enceinte ou d'emballage renfermant le dispositif: .....

4.3.8. Volume de chaque composant actif: .....

4.4. Méthode ou système de régénération (s'il y a lieu) (description détaillée et/ou schémas): .....

4.5. Méthode et stratégie de gestion pour l'introduction d'additifs ou de réactifs (si le système en utilise): .....

.....

4.5.1. Type et concentration du ou des réactifs ou additifs: .....

.....

4.5.2. Plage de températures normales de fonctionnement du réactif (K): .....

4.5.3. Fréquence de renouvellement du plein de réactif ou d'additif: .....

4.5.4. Stratégie de gestion (par exemple, temps de latence, dosages du réactif, emplacement et caractéristiques des capteurs, caractéristiques des flux et emplacement de l'introduction du réactif): .....

4.6. Système chauffé [oui/non ([1])]

4.6.1. Méthode de régulation de la température (catalytique, thermique ou électrothermique): .....

4.7. Description du système de surveillance du système de réduction des émissions de $NO_x$ (conformément à l'annexe 10 du présent règlement): .....

4.8. Description de toutes modifications apportées au système moteur ou antipollution d'origine comme défini au paragraphe 11 du présent règlement: .....

.....

4.9. Température: ..... (K) et pression ..... (kPa) normales de fonctionnement

4.10. Isolation utilisée [oui/non ([1])]

4.10.1. Conception et caractéristiques de l'isolation: .....

5. CARACTÉRISTIQUES DU DAM DE RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE $NO_x$ ET DE PARTICULES ET DE LA FAMILLE DE DAM DE RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE $NO_x$ ET DE PARTICULES

5.1. Dimensions, forme(s) et volume(s) actif(s) du système de réduction des émissions de $NO_x$ et de particules: .....

5.2. Distance maximale jusqu'à l'entrée du DAM depuis la sortie du turbocompresseur (turbine), ou le plan de la sortie du collecteur d'échappement s'il n'existe pas de turbocompresseur: .....

5.3. Description, schémas et listes de pièces du DAM de réduction des émissions de $NO_x$ et de particules

La description doit inclure une liste des principaux composants (avec indication des numéros de pièces) constituant un DAM pour chaque application. En outre, elle doit fournir toutes les informations nécessaires pour permettre de prendre des décisions relatives à la famille de DAM conformément au paragraphe 16 du présent règlement.

5.3.1. Mode de rétention du ou des éléments actifs (par exemple, fixation adhésive ou mécanique): .....

5.3.2. Principe de fonctionnement de l'élément actif de réduction des émissions de $NO_x$ (par exemple, système de réduction catalytique sélective ou stockage et réduction des émissions de $NO_x$) et de l'élément actif de réduction des émissions de particules (par exemple, matériau métallique ou céramique, y compris le type de matériau, filtration barrière ou séparation aérodynamique): .....

.....

([1]) Biffer la mention inutile.

5.3.3. Conception et caractéristiques du ou des substrats et matériaux actifs comme défini aux paragraphes 14.1 c) et 15.1 d) et e) du présent règlement: .....

.....

5.3.3.1. Type du ou des matériaux catalytiquement actifs: .....

5.3.3.2. Caractéristiques physiques du ou des substrats: .....

5.3.3.3. Principe de fonctionnement de l'élément actif de réduction des émissions de particules (par exemple, matériau métallique ou céramique, y compris le type de matériau, filtration barrière ou séparation aérodynamique): .....

5.3.3.4. Densité des canaux, porosité, dimension moyenne des pores et distribution dimensionnelle des pores de l'élément actif de réduction des émissions de particules: .....

.....

5.3.4. Emplacement (amont/aval), fonction et principe de fonctionnement (par exemple, oxydation) de tout catalyseur supplémentaire: .....

5.3.4.1. Type du ou des matériaux catalytiquement actifs: .....

5.3.4.2. Caractéristiques physiques du substrat: .....

5.3.4.3. Densité des canaux: .....

5.3.5. Concentration volumique minimale de matériaux catalytiquement actifs dans chaque élément du système de réduction des émissions de $NO_x$ et de particules, y compris tout catalyseur supplémentaire (s'il existe) ($g/m^3$): .....

.....

5.3.6. Concentration volumique maximale de matériaux catalytiquement actifs dans chaque élément du système de réduction des émissions de $NO_x$ et de particules, y compris tout catalyseur supplémentaire (s'il existe) ($g/m^3$): .....

.....

5.3.7. Type d'enceinte ou d'emballage renfermant le dispositif: .....

5.3.8. Volume de chaque composant actif: .....

5.4. Méthode(s) ou système(s) de régénération (s'il y a lieu) (description détaillée et/ou schémas): .....

5.4.1. Mode de régénération du système de réduction des émissions de particules (par exemple, périodique ou continue): .....

5.4.2. Principe et stratégie de régénération du système de réduction des émissions de particules: .....

.....

5.5. Méthode et stratégie de gestion pour l'introduction d'additifs ou de réactifs (si le système en utilise): .....

.....

5.5.1. Type et concentration du ou des réactifs ou additifs (si le système en utilise): .....

.....

5.5.2. Fréquence de renouvellement du plein de réactif ou d'additif: .....

5.5.3. Plage de températures normales de fonctionnement du ou des réactifs de réduction des émissions de $NO_x$: ..... (K)

5.5.4. Stratégie de gestion (par exemple, délais, taux de dosage pour les réactifs, positionnement et caractéristiques des capteurs, caractéristiques de débit et point d'introduction du réactif): .....

5.6. Système chauffé [oui/non ([1])]

5.6.1. Méthode de régulation de la température (catalytique, thermique ou électrothermique): .....

([1]) Biffer la mention inutile.

5.7. Description du système de surveillance du système de réduction des émissions de particules (conformément au paragraphe 7.5.1 du présent règlement): .....

5.8. Description du système de surveillance du système de réduction des émissions de $NO_x$ (conformément à l'annexe 10 du présent règlement): .....

5.9. Description de toutes modifications apportées au système moteur ou antipollution d'origine comme défini au paragraphe 11 du présent règlement: .....

.....

5.10. Température: ..... (K) et pression ..... (kPa) normales de fonctionnement:

5.11. Isolation utilisée [oui/non ([1])]

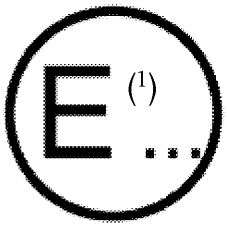
5.11.1. Conception et caractéristiques de l'isolation: .....

([1]) Biffer la mention inutile.

*ANNEXE 2*

**COMMUNICATION**

[format maximal: A4 (210 × 297 mm)]




Émanant de: Nom de l'administration

.....

.....

.....

Concernant (2): Délivrance d'une homologation

Extension d'homologation

Refus d'homologation

Retrait d'homologation

Arrêt définitif de la production

d'un type de dispositif antipollution de mise à niveau (DAM) conformément au règlement n° 132

Homologation de type n° ..... Extension n° .....

1. Nom et adresse du demandeur: .....

.....

2. Nom et adresse du fabricant: .....

.....

3. Appellation commerciale ou marque du fabricant: .....

4. Type et désignation commerciale du dispositif DAM: .....

.....

5. Moyens d'identification du type: .....

5.1. Emplacement de l'inscription: .....

6. Types de moteurs pour lesquels le type de dispositif est reconnu comme dispositif antipollution de mise à niveau (DAM): .....

.....

7. Types de moteurs sur lesquels le DAM a été essayé: .....

.....

7.1. La compatibilité du DAM avec les exigences d'un système OBD a-t-elle été démontrée? Oui/Non (2)

8. Emplacement et mode d'apposition de la marque d'homologation: .....

9. Présenté à l'homologation de type le: .....

10. Service technique chargé des essais d'homologation: .....

10.1. Date du procès-verbal: .....

10.2. Numéro du procès-verbal:.....

11. Homologation de type accordée/étendue/refusée/retirée (2)

12. Motif(s) de l'extension (s'il y a lieu): .....

13. Type ou types de moteurs pour lesquels le DAM est prévu (gamme d'applications) sur la base des résultats d'essais: .....

14. DAM de la classe I/II/III/IV ([2]) et efficacité de réduction des émissions: .....

14.1. Prévu pour être monté sur un moteur satisfaisant aux prescriptions d'émissions du règlement n° xxx, stade xx: .....

14.2. L'ensemble moteur et système DAM satisfait aux prescriptions d'émissions du règlement n° xxx, stade xx: ..... ..... pour les $NO_x$/MP/$NO_x$ et MP ([2])

14.3. L'ensemble moteur et système DAM continue de satisfaire aux prescriptions d'émissions du règlement ci-dessus pour les autres polluants réglementés par ce règlement et ce stade [oui/non ([2])]

15. Est annexée à la présente communication une liste des pièces du dossier d'homologation de type déposé auprès de l'autorité d'homologation de type ayant délivré l'homologation de type et qui peut être obtenu sur demande.

16. Les documents suivants, portant le numéro d'homologation indiqué ci-dessus, sont annexés à la présente communication: .....

16.1. Vérification des émissions de base du moteur: .....

16.2. Détermination des émissions, le DAM étant monté: .....

16.3. Résultats en matière d'efficacité de réduction: .....

16.4. Exécution d'un essai d'endurance: .....

16.5. Détermination des émissions de $NO_2$ et des émissions des autres polluants réglementés: .....

16.6. Déclaration sur les émissions de bruit: .....

.....

17. Lieu: .....

18. Date: .....

19. Signature: .....

([1]) Numéro distinctif du pays qui a délivré/étendu/refusé/retiré l'homologation (voir les dispositions du règlement relatives à l'homologation).
([2]) Biffer les mentions inutiles.

*ANNEXE 3*

**Additif à la fiche de communication concernant un type de dispositif antipollution de mise à niveau (DAM) conformément au Règlement nº 132**

(Nº d'homologation de type: ..... nº d'extension: .....)

1. Moteurs sur lesquels le dispositif antipollution de mise à niveau a été essayé:

| Numéro du moteur | 1 | 2 | n |
|---|---|---|---|
| Marque | | | |
| Type | | | |
| Moteur | | | |
| Puissance | | | |
| Catégorie | | | |

2. Résultats des essais:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Type ou types de moteurs pour lesquels le dispositif antipollution de mise à niveau est approuvé (gamme d'applications):

| | | | |
|---|---|---|---|
| Numéro | | | |
| Fabricant du véhicule ou moteur | | | |
| Année modèle de/à | | | |
| Type du moteur | | | |
| Cylindrée unitaire ($cm^3$) | | | |
| Cylindrée totale ($cm^3$) | | | |
| Puissance nette du moteur (kW à $min^{-1}$) | | | |
| Émissions de base du moteur | | | |
| Silencieux remplacé | | | |
| Identification de type du DAM | | | |
| Type de DAM et niveau de réduction | | | |

*ANNEXE 4*

**EXEMPLES DE MARQUES D'HOMOLOGATION D'UN DAM**

MODÈLE A

(Voir paragraphe 5 du présent règlement)




a = 8 mm min

La marque d'homologation ci-dessus, apposée sur un DAM, indique que le type en cause a été homologué aux Pays-Bas (E 4), conformément au règlement nº 132, sous le numéro d'homologation de type 011234. Les deux premiers chiffres du numéro d'homologation signifient que l'homologation a été délivrée conformément aux prescriptions du règlement nº 132 dans sa version amendée par la présente série. La marque d'homologation indique aussi la classe du DAM (I, IIA, IIB, III ou IV).

*ANNEXE 5*

**ESSAIS APPLICABLES À UN DAM DE RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE PARTICULES (CLASSE I OU II)**

Les essais applicables à un DAM de réduction des émissions de particules s'effectuent conformément à la séquence d'étapes suivante, qui inclut une évaluation des émissions de polluants secondaires et la détermination des émissions de $NO_2$:

1. ESSAI D'ACCUMULATION D'HEURES DE FONCTIONNEMENT

L'essai d'accumulation d'heures de fonctionnement doit être exécuté conformément au paragraphe 9 du présent règlement.

2. DÉTERMINATION DES ÉMISSIONS DE BASE ET DE LA CONSOMMATION SPÉCIFIQUE DE CARBURANT DU MOTEUR NON ÉQUIPÉ DU DAM

2.1. Les émissions de base du moteur sont déterminées par un essai de mesure des émissions du système moteur non équipé du DAM conformément aux prescriptions du règlement nº 49 ou du règlement nº 96 selon l'application et le niveau d'homologation de type du moteur de base.

2.2. Aux fins de l'évaluation de l'efficacité de réduction, les émissions sont en outre déterminées par un essai de mesure des émissions conformément au paragraphe 8.3 du présent règlement.

2.3. La consommation spécifique de carburant (g/kWh) est déterminée par un essai de mesure des émissions conformément au paragraphe 2.2 de la présente annexe.

3. DÉTERMINATION DES ÉMISSIONS, DE LA CONSOMMATION DE CARBURANT ET DE L'EFFICACITÉ DE RÉDUCTION DU MOTEUR ÉQUIPÉ DU DAM APRÈS L'ESSAI D'ACCUMULATION D'HEURES DE FONCTIONNEMENT

3.1. Les émissions sont déterminées par un essai de mesure des émissions conformément aux prescriptions du règlement nº 49 ou du règlement nº 96 selon l'application et le niveau d'émissions prévus du DAM soumis à l'essai, le DAM étant installé conformément aux prescriptions du présent règlement.

3.2. Aux fins de l'évaluation de l'efficacité de réduction, les émissions sont en outre déterminées par un essai de mesure des émissions avec le DAM installé conformément au paragraphe 8.3 du présent règlement.

3.3. La consommation spécifique de carburant (g/kWh) est déterminée par un essai de mesure des émissions conformément au paragraphe 3.2 de la présente annexe.

4. DÉTERMINATION DE LA STRATÉGIE DE RÉGÉNÉRATION D'UN DAM DE RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE PARTICULES ET DES CARACTÉRISTIQUES DE RÉGÉNÉRATION

4.1. La stratégie de régénération (périodique ou continue) d'un DAM de réduction des émissions de particules et les caractéristiques de régénération sont déterminées de la manière suivante.

4.2. Pour déterminer les caractéristiques de régénération d'un DAM de réduction des émissions de particules, il faut exécuter au moins 25 cycles d'essai. Le cycle d'essai appliqué doit être un cycle adapté au stade ou à la norme d'émissions à laquelle le DAM doit permettre au véhicule ou à l'engin de satisfaire.

Les émissions gazeuses et particulaires en masse, et lorsqu'il y a lieu le nombre de particules, doivent être mesurées sur au moins un cycle sur cinq. Un essai séparé du système de réduction des émissions de particules est effectué pour chaque famille ou gamme d'applications définie dans la documentation d'homologation de type pour le moteur avec lequel le DAM est destiné à être utilisé. Par conséquent, un essai du système a lieu pour chaque domaine d'application.

4.3. Il est considéré qu'un DAM de réduction des émissions de particules fonctionne selon un processus de régénération continue si une variable d'évaluation appropriée apparaît comme sensiblement constante sur au moins 25 cycles d'essai applicables. Les émissions moyennes de particules et la contrepression d'échappement moyenne sont considérées comme des variables témoins appropriées à cette fin.

Si un demandeur souhaite faire usage d'une ou deux autres variables témoins, il doit présenter un dossier fondé sur une argumentation technique solide à l'autorité d'homologation de type à l'appui de sa demande.

Lorsqu'un système à régénération continue comme défini ci-dessus offre aussi une possibilité de régénération active, les critères d'évaluation indiqués au paragraphe 4.6 de la présente annexe doivent être appliqués.

Les émissions en masse de particules et la contrepression à l'échappement sont considérées comme constantes au sens du présent règlement lorsque leur coefficient de variation est de moins de 25 % sur 25 cycles d'essai. Pour cette évaluation, la contrepression à l'échappement est mesurée en continu, et les émissions de particules sont mesurées sur au moins un cycle sur cinq.

Le coefficient de variation (CV) est calculé comme suit:

$$\text{Coefficient de variation} = \frac{\text{Écart - type X(n)}}{\text{valeur moyenne X(n)}}$$

où:

$$\text{Écart type} = \sqrt{\frac{n \sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}}$$

et:

$$\text{Valeur moyenne} = (x_1 + x_2 + \ldots + x_n)/n$$

où:

n = nombre de valeurs mesurées

x = valeur mesurée unique respective

4.4. Essai concernant les caractéristiques de régénération d'un DAM de réduction des émissions de particules

Cet essai commence par une phase d'encrassage du filtre en particules jusqu'à ce qu'une contrepression d'échappement constante soit atteinte ou pendant une durée maximale de 100 h de fonctionnement si cette condition n'est pas réalisée auparavant. La contrepression à l'échappement est considérée comme constante si, lors d'une mesure effectuée après une période d'au moins 50 h, sa valeur ne varie pas de plus de ± 4 mbar sur une durée de 30 min. Les points de travail du cycle utilisé pour encrasser le système doivent être choisis de telle manière qu'une température maximale des gaz d'échappement de 180 °C à l'entrée du DAM de réduction des émissions de particules ne soit pas dépassée. La phase d'encrassage devrait de préférence consister à faire fonctionner le moteur d'essai à une vitesse constante comprise entre 50 % et 75 % du régime nominal.

Après l'achèvement de la phase d'encrassage et l'obtention d'une contrepression d'échappement constante, ou après 100 h de fonctionnement au maximum comme indiqué ci-dessus, la régénération est activée. À cet effet, on peut par exemple faire fonctionner le moteur sur un palier de charge plus élevé de manière à accroître la température d'échappement. Après l'achèvement de la phase de régénération, les émissions doivent être mesurées sur au moins trois essais répétés correspondant au cycle applicable (c'est-à-dire trois cycles ESC, cycles ETC, cycles WHSC, cycles WHTC, cycles NRSC ou cycles NRTC). Les valeurs d'émissions mesurées ne doivent pas s'écarter de celles mesurées avant la phase d'encrassage du DAM de plus de 15 % pour les émissions gazeuses ou de plus de 20 % pour la masse de particules ou le nombre de particules.

Le fabricant doit déclarer par écrit que les températures maximales atteintes au cours du processus de régénération n'auront pas pour effet d'endommager le DAM ou d'abréger sa durée de vie pratique.

L'opération d'encrassage indiquée ci-dessus n'est pas nécessaire si le fabricant fournit un DAM de réduction des émissions de particules qui a subi un traitement préliminaire d'encrassage à un point tel que la régénération se produise au cours d'un essai.

4.5. Critères d'évaluation s'appliquant aux DAM de réduction des émissions de particules à régénération continue

L'essai d'un DAM de réduction des émissions de particules est jugé satisfaisant si les émissions de particules mesurées conformément au paragraphe 8 du présent règlement répondent aux prescriptions.

4.5.1. Polluants réglementés

Les émissions des polluants réglementés sont déterminées par des mesures effectuées immédiatement après les essais de détermination des caractéristiques de régénération.

Les émissions des polluants réglementés (CO, HC, MP et $NO_x$) à l'état initial et à l'état rééquipé ne doivent pas dépasser les valeurs limites pour le stade ou la norme d'émissions pour laquelle le DAM a été homologué par type à l'origine. Le rapport $NO_2/NO_x$ pour l'état initial et l'état rééquipé doit être enregistré et consigné dans le procès-verbal d'essai.

La détermination des émissions massiques de $NO_2$ et de $NO_x$ doit se faire par mesure simultanée conformément au paragraphe 13.2 du présent règlement.

4.6. Critères d'évaluation s'appliquant aux DAM de réduction des émissions de particules à régénération périodique

Ces prescriptions s'appliquent seulement aux DAM de réduction des émissions de particules à régénération active.

Les émissions doivent être mesurées sur au moins trois essais de démarrage à chaud correspondant au cycle applicable (c'est-à-dire trois cycles ESC, cycles ETC, cycles WHSC, cycles WHTC, cycles NRSC ou cycles NRTC). L'un des trois essais devrait inclure une phase de régénération sur un système DAM stabilisé et les deux autres devraient être sans phase de régénération. Si la régénération dure plus longtemps qu'un essai, une série d'essais doit être exécutée jusqu'à ce que la régénération soit achevée.

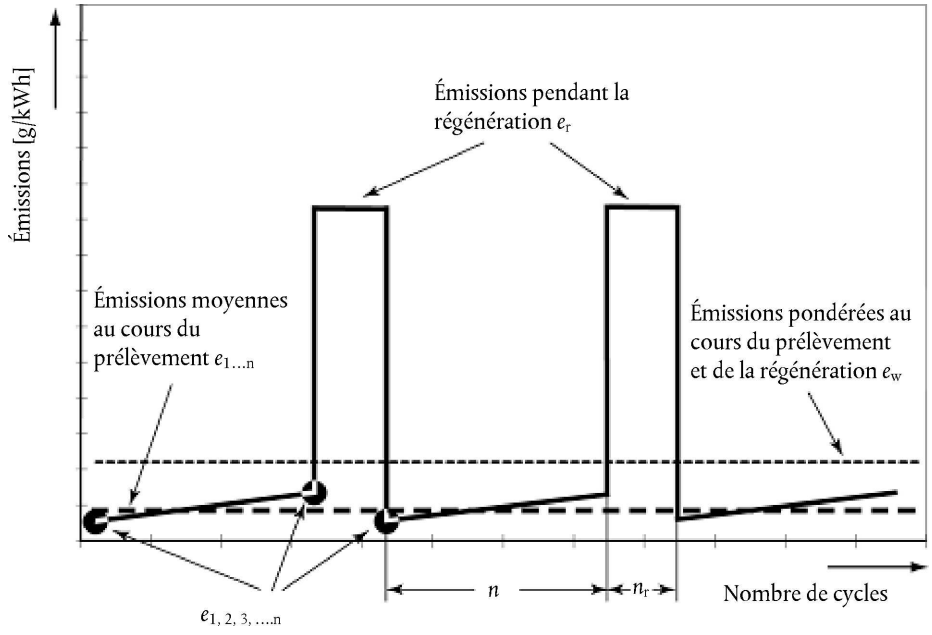
Le fabricant doit déclarer les conditions dans lesquelles la régénération a normalement lieu (charge en particules, température, contrepression d'échappement ou autres paramètres pertinents). Il doit aussi déclarer la fréquence des phases de régénération, en indiquant la fraction de la durée des essais pendant laquelle il y a régénération. La méthode exacte pour déterminer cette fraction doit être décidée en accord avec l'autorité d'homologation de type sur la base des pratiques techniques reconnues (cette fraction est représentée par le facteur F dans la méthode de calcul des émissions de particules nominales comme décrit ci-dessous).

Pour un essai avec régénération, le fabricant doit fournir un DAM de réduction des émissions de particules qui a subi un traitement préliminaire d'encrassage. À titre de variante, le fabricant peut aussi exécuter des essais successifs conformément au paragraphe 4.4 de la présente annexe jusqu'à ce que le DAM soit dans l'état d'encrassage voulu. Il n'est pas nécessaire que les émissions soient mesurées pendant les essais ainsi exécutés.

Les émissions moyennes produites entre phases de régénération doivent être déterminées par calcul de la moyenne arithmétique de plusieurs essais à intervalle sensiblement égal du point de vue du nombre d'essais sans mesure exécutés entre eux. Au minimum, un essai juste avant un essai où il y a régénération et un essai immédiatement après un tel essai doivent être pris en compte dans le calcul de la moyenne arithmétique.

Au cours de l'essai où il y a régénération, toutes les données nécessaires pour détecter cette phase doivent être enregistrées (émissions de CO ou de $NO_x$, température en amont et en aval du DAM, contrepression d'échappement et autres paramètres pertinents). Pendant l'opération de régénération, les limites d'émissions applicables peuvent être dépassées. La procédure d'essai est représentée schématiquement à la figure ci-dessous.

**Représentation schématique de la régénération périodique**



L'essai d'un DAM de réduction des émissions de particules à régénération périodique est considéré comme satisfaisant si les émissions de particules [nominales] calculées comme décrit ci-dessous ne dépassent pas les limites fixées pour le niveau de réduction pour lequel le demandeur souhaite faire homologuer le DAM.

4.6.1. Polluants réglementés

Les émissions des polluants réglementés (CO, HC, MP et $NO_x$), à l'état initial et à l'état rééquipé, ne doivent pas dépasser les valeurs limites pour la norme d'émissions pour laquelle le DAM a été homologué par type à l'origine. Le rapport $NO_2/NO_x$ pour l'état initial et l'état rééquipé doit être enregistré et consigné dans le procès-verbal d'essai.

La détermination des émissions massiques de $NO_2$ et de $NO_x$ doit se faire par mesure simultanée conformément au paragraphe 4.7.2 de la présente annexe et au paragraphe 13 du présent règlement.

4.6.1.1. Émissions pondérées de particules

La masse d'émissions de particules (g/kWh) pour les systèmes à régénération périodique est déterminée comme suit:

$$PM\ mass = PM\ mass_r \times F + (1 - F) \times PM\ mass_{wor}$$

où:

F = fréquence de la phase de régénération en termes de fraction des essais au cours desquels se produit la régénération [-]

$PM\ mass_{wor}$ = émissions spécifiques moyennes lors d'un essai sans régénération [g/kWh]

$PM\ mass_r$ = émissions spécifiques moyennes lors d'un essai avec régénération [g/kWh]

Au choix du fabricant et sur la base des règles techniques reconnues, le facteur d'ajustement de régénération $k_r$, qui exprime le taux d'émissions moyen, peut être calculé sous forme multiplicative ou additive comme suit:

$k_r = PM\ mass/PM\ mass_{wor}$ (facteur d'ajustement multiplicatif)

ou

$k_{Ur} = PM\ mass - PM\ mass_{wor}$ (facteur d'ajustement vers le haut)

ou

$k_{Dr} = PM\ mass - PM\ mass_r$ (facteur d'ajustement vers le bas)

Si plus de deux mesures entre les phases de régénération sont utilisées pour déterminer les émissions, les mesures additionnelles doivent être effectuées à intervalles égaux et la moyenne arithmétique des résultats calculée.

4.6.1.2. Émissions gazeuses pondérées

Les émissions de constituants gazeux Mgas (g/kWh) pour les systèmes à régénération périodique sont déterminées comme suit:

$$Mgas = Mgas_r \times F + (1 - F) \times Mgas_{wor}$$

où:

F = fréquence de la phase de régénération en termes de fraction des essais au cours desquels se produit la régénération

$Mgas_{wor}$ = émissions spécifiques moyennes lors d'un essai sans régénération [g/kWh]

$Mgas_r$ = émissions spécifiques moyennes lors d'un essai avec régénération [g/kWh]

Au choix du fabricant et sur la base des règles techniques reconnues, le facteur d'ajustement de régénération $k_r$, qui exprime le taux d'émissions moyen, peut être calculé sous forme multiplicative ou additive comme suit:

$k_r = Mgas/Mgas_{wor}$ (facteur d'ajustement multiplicatif)

ou

$k_{Ur} = Mgas - Mgas_{wor}$ (facteur d'ajustement vers le haut)

ou

$k_{Dr} = Mgas - Mgas_r$ (facteur d'ajustement vers le bas)

4.7. Détermination des émissions de $NO_2$

Les essais doivent être effectués sur le moteur d'essai sélectionné conformément aux critères du paragraphe 12 du présent règlement.

4.7.1. Choix du DAM de réduction des émissions de particules pour la détermination des émissions de $NO_2$

Le DAM utilisé pour les essais peut être différent de celui utilisé aux fins du paragraphe 4.5 de la présente annexe. Le DAM à soumettre aux essais doit être:

a) Le DAM de réduction des émissions de particules ayant le plus grand volume actif et, si un catalyseur d'oxydation diesel (DOC) est utilisé en amont, le catalyseur ayant la plus grande surface active;

b) Le DAM de réduction des émissions de particules contenant la charge maximale de platine avec la charge totale maximale de matériau catalytiquement actif de la famille définie.

Le DAM de réduction des émissions de particules choisi doit être monté de façon à obtenir la distance la plus courte entre le moteur et le DAM, comme spécifié dans la gamme d'applications pour ce DAM.

Le DAM de réduction des émissions de particules ne doit pas être encrassé et ne doit pas avoir subi un rodage de plus de 125 h.

4.7.2. Détermination des émissions de $NO_2$

Trois cycles d'essai successifs WHTC ou NRTC, selon l'application, doivent être exécutés. Les émissions doivent être déterminées sur les trois cycles et leur moyenne calculée. Si l'étendue des résultats est supérieure à ± 15 % de la moyenne, un cycle d'essai supplémentaire doit être exécuté.

Le calcul des émissions de $NO_x$ et de $NO_2$ des moteurs à allumage par compression montés sur des véhicules des catégories M et N doit être effectué sur le cycle WHTC complet.

Pour les moteurs à allumage par compression montés sur des engins mobiles non routiers ou des véhicules de la catégorie T d'une puissance nette installée supérieure à 18 kW mais ne dépassant pas 560 kW, le calcul des émissions de $NO_x$ et de $NO_2$ doit être effectué sur le cycle NRTC complet.

5. CYCLES D'ESSAI

5.1. Dans le cas où l'homologation du moteur avec lequel le DAM doit être utilisé est une homologation routière (délivrée conformément aux prescriptions du règlement n° 49), le cycle d'essai applicable pour l'homologation du DAM est celui correspondant au stade d'émissions du règlement n° 49 pour lequel l'homologation du DAM est demandée.

5.2. Lorsque le moteur est utilisé dans une application routière et est homologué par type conformément aux prescriptions du règlement n° 49, le cycle d'essai applicable pour la détermination des émissions de base du moteur est celui correspondant au stade d'émissions du règlement n° 49 pour lequel le moteur est homologué.

5.3. Lorsque le moteur est utilisé dans une application routière mais n'est pas homologué par type conformément aux prescriptions du règlement n° 49, le cycle d'essai applicable pour la détermination des émissions de base du moteur est celui correspondant au stade d'émissions du règlement n° 49 pour lequel l'homologation du DAM est demandée.

5.4. Dans le cas où l'homologation du moteur avec lequel le DAM doit être utilisé est une homologation non routière (délivrée conformément aux prescriptions du règlement n° 96), le cycle d'essai applicable pour l'homologation du DAM est celui correspondant au stade d'émissions du règlement n° 96 pour lequel l'homologation du DAM est demandée.

5.5. Lorsque le moteur est utilisé dans une application non routière et est homologué par type conformément aux prescriptions du règlement n° 96, le cycle d'essai applicable pour la détermination des émissions de base du moteur est celui correspondant au stade d'émissions du règlement n° 96 pour lequel le moteur est homologué.

5.6. Lorsque le moteur est utilisé dans une application non routière mais n'est pas homologué par type conformément aux prescriptions du règlement n° 96, le cycle d'essai applicable pour la détermination des émissions de base du moteur est celui correspondant au stade d'émissions du règlement n° 96 pour lequel l'homologation du DAM est demandée.

5.7. Aux fins de la détermination de l'efficacité de réduction du DAM et des émissions de $NO_2$, le cycle d'essai applicable est celui défini au paragraphe 8.3 du présent règlement.

*ANNEXE 6*

**ESSAIS APPLICABLES À UN DAM DE RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE $NO_x$ (CLASSE III)**

Les essais applicables à un DAM de réduction des émissions de $NO_x$ s'effectuent conformément à la séquence d'étapes suivante, qui inclut une évaluation des émissions de polluants secondaires et la détermination des émissions de $NO_2$:

1. ESSAI D'ACCUMULATION D'HEURES DE FONCTIONNEMENT

L'essai d'accumulation d'heures de fonctionnement doit être exécuté conformément au paragraphe 9 du présent règlement.

2. DÉTERMINATION DES ÉMISSIONS DE BASE ET DE LA CONSOMMATION SPÉCIFIQUE DE CARBURANT DU MOTEUR NON ÉQUIPÉ DU DAM

2.1. Les émissions de base du moteur sont déterminées par un essai de mesure des émissions du système moteur non équipé du DAM conformément aux prescriptions du règlement nº 49 ou du règlement nº 96 selon l'application et le niveau d'homologation de type du moteur de base.

2.2. Aux fins de l'évaluation de l'efficacité de réduction, les émissions sont en outre déterminées par un essai de mesure des émissions conformément au paragraphe 8.3 du présent règlement.

2.3. La consommation spécifique de carburant (g/kWh) est déterminée par un essai de mesure des émissions conformément au paragraphe 2.2 de la présente annexe.

3. DÉTERMINATION DES ÉMISSIONS, DE LA CONSOMMATION DE CARBURANT ET DE L'EFFICACITÉ DE RÉDUCTION DU MOTEUR ÉQUIPÉ DU DAM APRÈS L'ESSAI D'ACCUMULATION D'HEURES DE FONCTIONNEMENT

3.1. Les émissions sont déterminées par un essai de mesure des émissions conformément aux prescriptions du règlement nº 49 ou du règlement nº 96 selon l'application et le niveau d'émissions prévus du DAM soumis à l'essai, le DAM étant installé conformément aux prescriptions du présent règlement.

3.2. Aux fins de l'évaluation de l'efficacité de réduction, les émissions sont en outre déterminées par un essai de mesure des émissions avec le DAM installé conformément au paragraphe 8.3 du présent règlement.

3.3. La consommation spécifique de carburant (g/kWh) est déterminée par un essai de mesure des émissions conformément au paragraphe 3.2 de la présente annexe.

4. CRITÈRES D'ÉVALUATION S'APPLIQUANT AUX DAM DE RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE $NO_x$

L'essai d'un DAM de réduction des émissions de $NO_x$ est jugé satisfaisant si les émissions de polluants gazeux et de particules mesurées conformément au paragraphe 8 du présent règlement répondent aux prescriptions.

4.1. Polluants réglementés

Les émissions des polluants réglementés (CO, HC, MP et $NO_x$) à l'état initial ne doivent pas dépasser les valeurs limites pour le stade ou la norme d'émissions pour laquelle le DAM a été homologué par type à l'origine.

4.2. Le rapport $NO_2/NO_x$ pour l'état initial et l'état rééquipé doit être enregistré et consigné dans le procès-verbal d'essai.

La détermination des émissions massiques de $NO_2$ et de $NO_x$ doit se faire par mesure simultanée conformément au paragraphe 13.2 du présent règlement.

4.3. Détermination des émissions de $NO_2$

Les essais doivent être effectués sur le moteur d'essai sélectionné conformément aux critères du paragraphe 12 du présent règlement.

Trois cycles d'essai successifs WHTC ou NRTC, selon l'application, doivent être exécutés. Les émissions doivent être déterminées sur les trois cycles et leur moyenne calculée. Si l'étendue des résultats est supérieure à ± 15 % de la moyenne, un cycle d'essai supplémentaire doit être exécuté.

Le calcul des émissions de $NO_x$ et de $NO_2$ des moteurs à allumage par compression montés sur des véhicules des catégories M et N doit être effectué sur le cycle WHTC complet.

Pour les moteurs à allumage par compression montés sur des engins mobiles non routiers ou des véhicules de la catégorie T d'une puissance nette installée supérieure à 18 kW mais ne dépassant pas 560 kW, le calcul des émissions de $NO_x$ et de $NO_2$ doit être effectué sur le cycle NRTC complet.

5. CYCLES D'ESSAI

5.1. Dans le cas où l'homologation du moteur avec lequel le DAM doit être utilisé est une homologation routière (délivrée conformément aux prescriptions du règlement nº 49), le cycle d'essai applicable pour l'homologation du DAM est celui correspondant au stade d'émissions du règlement nº 49 pour lequel l'homologation du DAM est demandée.

5.2. Lorsque le moteur est utilisé dans une application routière et est homologué par type conformément aux prescriptions du règlement nº 49, le cycle d'essai applicable pour la détermination des émissions de base du moteur est celui correspondant au stade d'émissions du règlement nº 49 pour lequel le moteur est homologué.

5.3. Lorsque le moteur est utilisé dans une application routière mais n'est pas homologué par type conformément aux prescriptions du règlement nº 49, le cycle d'essai applicable pour la détermination des émissions de base du moteur est celui correspondant au stade d'émissions du règlement nº 49 pour lequel l'homologation du DAM est demandée.

5.4. Dans le cas où l'homologation du moteur avec lequel le DAM doit être utilisé est une homologation non routière (délivrée conformément aux prescriptions du règlement nº 96), le cycle d'essai applicable pour l'homologation du DAM est celui correspondant au stade d'émissions du règlement nº 96 pour lequel l'homologation du DAM est demandée.

5.5. Lorsque le moteur est utilisé dans une application non routière et est homologué par type conformément aux prescriptions du règlement nº 96, le cycle d'essai applicable pour la détermination des émissions de base du moteur est celui correspondant au stade d'émissions du règlement nº 96 pour lequel le moteur est homologué.

5.6. Lorsque le moteur est utilisé dans une application non routière mais n'est pas homologué par type conformément aux prescriptions du règlement nº 96, le cycle d'essai applicable pour la détermination des émissions de base du moteur est celui correspondant au stade d'émissions du règlement nº 96 pour lequel l'homologation du DAM est demandée.

5.7. Aux fins de la détermination de l'efficacité de réduction du DAM et des émissions de $NO_2$, le cycle d'essai applicable est celui défini au paragraphe 8.3 du présent règlement.

*ANNEXE 7*

**ESSAIS APPLICABLES À UN DAM DE RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE PARTICULES ET DE $NO_x$ (CLASSE IV)**

Les essais applicables à un DAM de réduction des émissions de particules et de $NO_x$ s'effectuent conformément à la séquence d'étapes suivante, qui inclut une évaluation des émissions de polluants secondaires et la détermination des émissions de $NO_2$:

1. ESSAI D'ACCUMULATION D'HEURES DE FONCTIONNEMENT

L'essai d'accumulation d'heures de fonctionnement doit être exécuté conformément au paragraphe 9 du présent règlement.

2. DÉTERMINATION DES ÉMISSIONS DE BASE ET DE LA CONSOMMATION SPÉCIFIQUE DE CARBURANT DU MOTEUR NON ÉQUIPÉ DU DAM

Lors des essais, le DAM de réduction des émissions de particules et de $NO_x$ doit satisfaire aux prescriptions d'essai pour chacun des polluants énoncées au paragraphe 2 de l'annexe 5 et au paragraphe 2 de l'annexe 6 du présent règlement.

3. DÉTERMINATION DES ÉMISSIONS, DE LA CONSOMMATION DE CARBURANT ET DE L'EFFICACITÉ DE RÉDUCTION DU MOTEUR ÉQUIPÉ DU DAM APRÈS L'ESSAI D'ACCUMULATION D'HEURES DE FONCTIONNEMENT

Lors des essais, le DAM de réduction des émissions de particules et de $NO_x$ doit satisfaire aux prescriptions d'essai pour chacun des polluants énoncées au paragraphe 3 de l'annexe 5 et au paragraphe 3 de l'annexe 6 du présent règlement.

4. CRITÈRES D'ÉVALUATION S'APPLIQUANT AUX DAM DE RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE PARTICULES ET DE $NO_x$

4.1. Lors des essais, le DAM de réduction des émissions de particules et de $NO_x$ doit satisfaire aux prescriptions d'essai pour chacun des polluants énoncées au paragraphe 4 de l'annexe 5 et au paragraphe 4 de l'annexe 6 du présent règlement, sauf dispositions formulées au paragraphe 4.2 de la présente annexe.

4.2. Dans le cas d'un DAM de la classe IV dans lequel le système de réduction des émissions de particules est installé en amont du système de réduction des émissions de $NO_x$, le paragraphe 4.7.1 de l'annexe 5 du présent règlement ne s'applique pas.

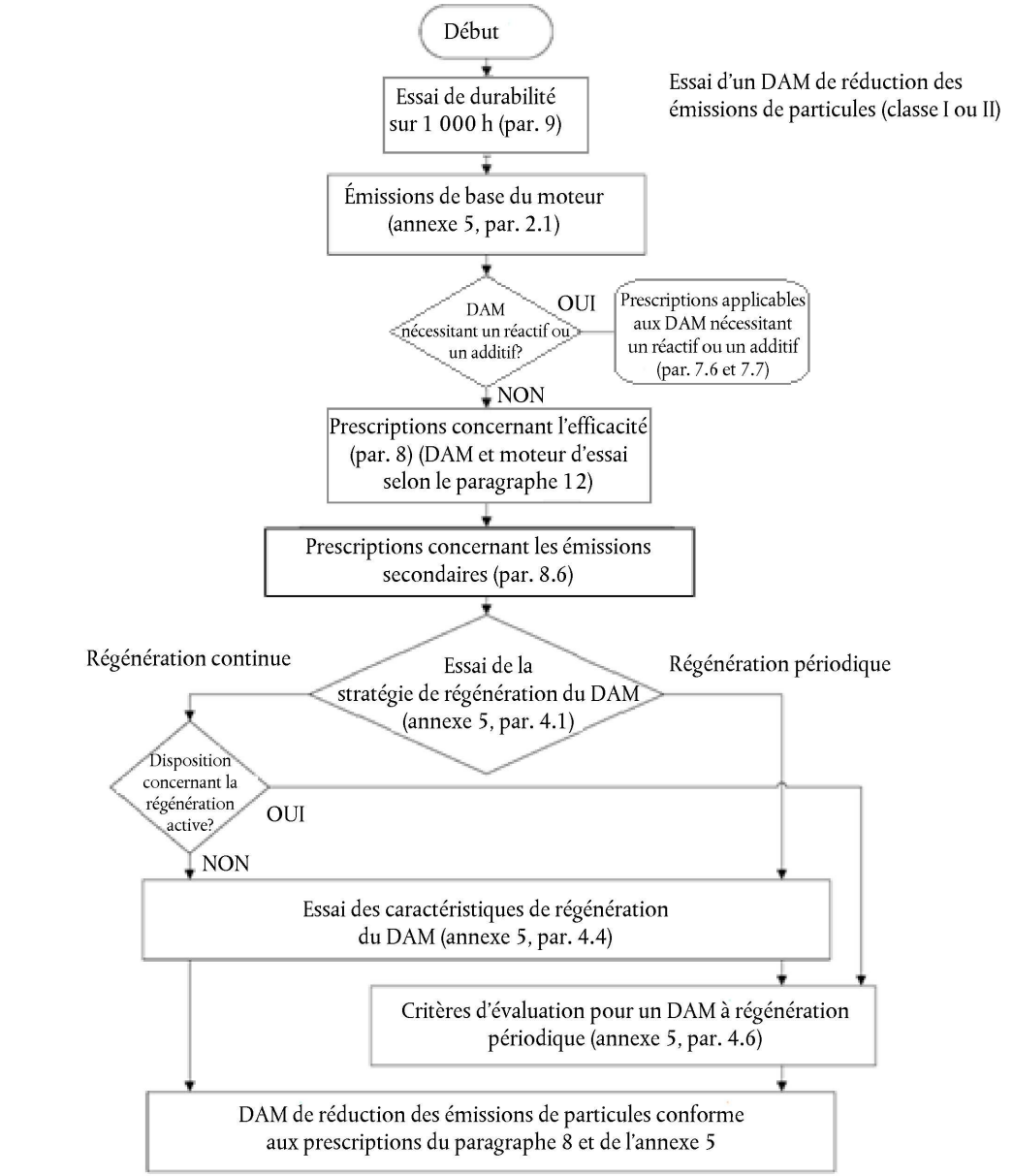
5. CYCLES D'ESSAI

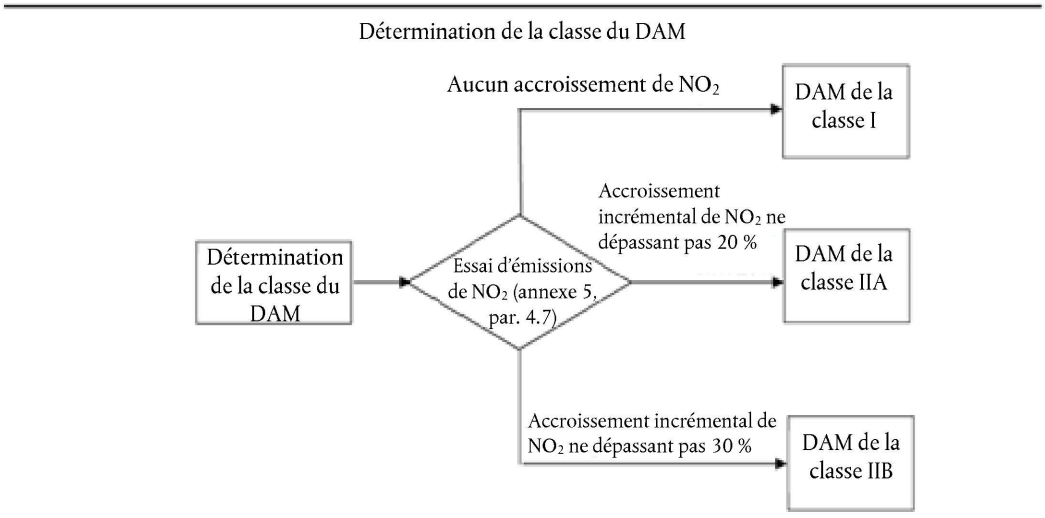
5.1. Le DAM de réduction des émissions de particules et de $NO_x$ doit être soumis aux cycles d'essai répondant à toutes les prescriptions de l'annexe 5 et de l'annexe 6 du présent règlement.

*ANNEXE 8*

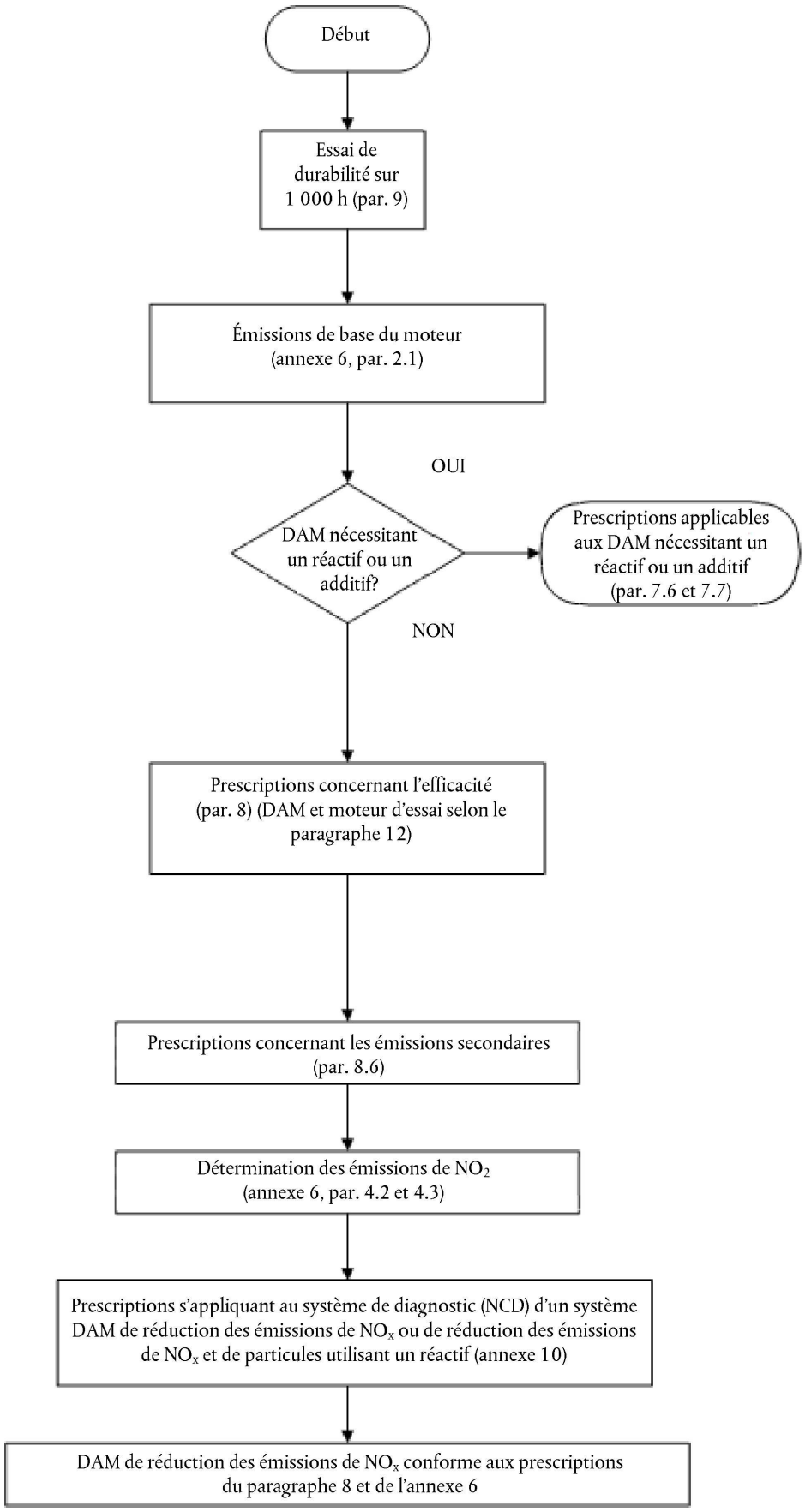
**SÉQUENCES D'ESSAIS**

1. SÉQUENCE D'ESSAIS S'APPLIQUANT À UN DAM DE RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE PARTICULES

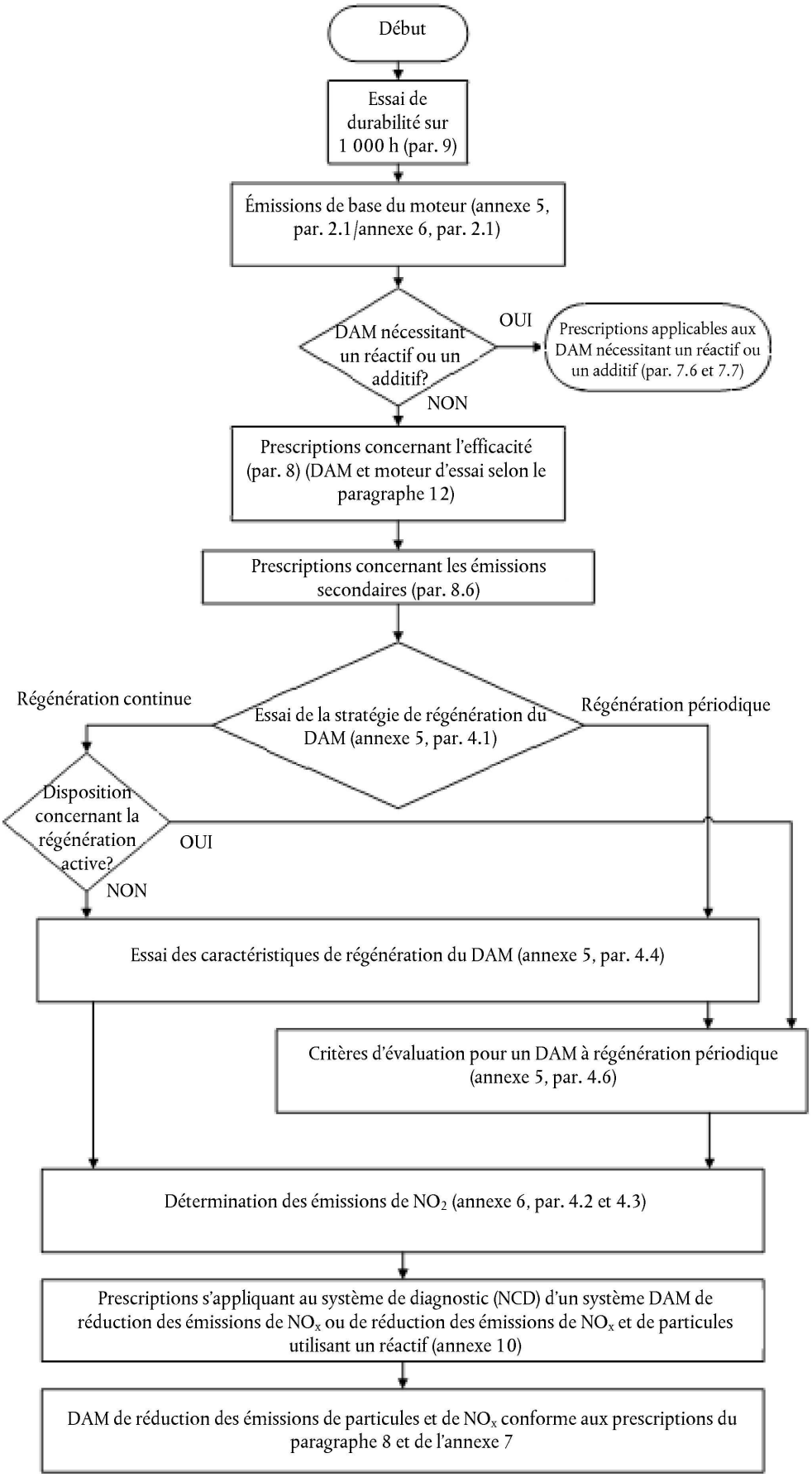


2. SÉQUENCE D'ESSAIS S'APPLIQUANT À UN DAM DE RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE $NO_x$



3. SÉQUENCE D'ESSAIS S'APPLIQUANT À UN DAM DE RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE PARTICULES ET DE $NO_x$



*ANNEXE 9*

**TABLEAUX D'ÉQUIVALENCE DES VALEURS LIMITES**

1. Les prescriptions s'appliquant à chaque type de DAM en ce qui concerne l'obligation de satisfaire aux valeurs limites pour le stade d'émissions situé immédiatement au-dessus, comme prescrit au paragraphe 8.2 du présent règlement, sont résumées dans les tableaux ci-après.

2. Les tableaux ci-après indiquent les valeurs limites d'émissions en g/kWh auxquelles il doit être satisfait pour atteindre l'équivalence à la norme à partir de chaque base de référence.

3. Les prescriptions concernant l'efficacité énoncées au paragraphe 8.3 du présent règlement peuvent imposer des émissions mesurées inférieures à ces valeurs limites.

*Tableau A9/1*

**Tableaux d'équivalence pour la série de normes du règlement nº 49**

**Valeurs limites d'émissions en g/kWh**

| Base (*) | Constituant | | Classe I/IIA/IIB Norme | | | | Classe III Norme | | | Classe IV Norme | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | A | B1 | B2 | C | A | B1 | B2 | A | B1 | B2 | C |
| Antérieur à A | $NO_x$ | (ESC) | — | — | — | — | 5,0 | 3,5 | 2,0 | 5,0 | 3,5 | 2,0 | 2,0 |
| | | (ETC) | — | — | — | — | 5,0 | 3,5 | 2,0 | 5,0 | 3,5 | 2,0 | 2,0 |
| | MP | (ESC) | 0,10 (1) | 0,02 | 0,02 | 0,02 | — | — | — | 0,10 (1) | 0,02 | 0,02 | 0,02 |
| | | (ETC) | 0,16 (2) | 0,03 | 0,03 | 0,02 | — | — | — | 0,16 (2) | 0,03 | 0,03 | 0,02 |

(1) 0,13 g/kWh pour les moteurs de moins de 0,75 $dm^3$ de cylindrée unitaire dont le régime de puissance nominale est supérieur à 3 000 $min^{-1}$.
(2) 0,21 g/kWh pour les moteurs de moins de 0,75 $dm^3$ de cylindrée unitaire dont le régime de puissance nominale est supérieur à 3 000 $min^{-1}$.

| Base (*) | Constituant | | Classe I/IIA/IIB Norme | | | | Classe III Norme | | | Classe IV Norme | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | B1 | B2 | C | | B1 | B2 | C | B1 | B2 | C | |
| A | $NO_x$ | (ESC) | — | — | — | | 3,5 | 2,0 | 2,0 | 3,5 | 2,0 | 2,0 | |
| | | (ETC) | — | — | — | | 3,5 | 2,0 | 2,0 | 3,5 | 2,0 | 2,0 | |
| | MP | (ESC) | 0,02 | 0,02 | 0,02 | | — | — | — | 0,02 | 0,02 | 0,02 | |
| | | (ETC) | 0,03 | 0,03 | 0,02 | | — | — | — | 0,03 | 0,03 | 0,02 | |

| Base (*) | Constituant | | Classe I/IIA/IIB Norme | | | | Classe III Norme | | | Classe IV Norme | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | B2 | C | D | | B2 | C | D | B2 | C | D | |
| B1 | $NO_x$ | (ESC) | — | — | — | | 2,0 | 2,0 | | 2,0 | 2,0 | — | |
| | | (ETC) | — | — | — | | 2,0 | 2,0 | | 2,0 | 2,0 | — | |
| | | (WHSC) | — | — | — | | — | — | 0,4 | — | — | 0,4 | |
| | | (WHTC) | — | — | — | | — | — | 0,46 | — | — | 0,46 | |

| Base (*) | Constituant | | Classe I/IIA/IIB Norme | | | | Classe III Norme | | | Classe IV Norme | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | B2 | C | D | | B2 | C | D | B2 | C | D | |
| | MP | (ESC) | 0,02 | 0,02 | — | | — | — | — | 0,02 | 0,02 | — | |
| | | (ETC) | 0,03 | 0,02 | — | | — | — | — | 0,03 | 0,02 | — | |
| | | (WHSC) | — | — | 0,01 | | — | — | — | — | — | 0,01 | |
| | | (WHTC) | — | — | 0,01 | | — | — | — | — | — | 0,01 | |

| Base (*) | Constituant | | Classe I/IIA/IIB Norme | | | | Classe III Norme | | | Classe IV Norme | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | C | D | | | C | D | | C | D | | |
| B2 | $NO_x$ | (ESC) | — | — | | | 2,0 | — | | 2,0 | — | | |
| | | (ETC) | — | — | | | 2,0 | — | | 2,0 | — | | |
| | | (WHSC) | — | — | | | — | 0,4 | | — | 0,4 | | |
| | | (WHTC) | — | — | | | — | 0,46 | | — | 0,46 | | |
| | MP | (ESC) | 0,02 | — | | | — | — | | 0,02 | — | | |
| | | (ETC) | 0,02 | — | | | — | — | | 0,02 | — | | |
| | | (WHSC) | — | 0,01 | | | — | — | | — | 0,01 | | |
| | | (WHTC) | — | 0,01 | | | — | — | | — | 0,01 | | |

(*) A, B1, B2 et C correspondent aux valeurs limites des tableaux 1 et 2 de la série 05 d'amendements au règlement nº 49 et D correspond aux valeurs limites de la série 06 d'amendements au règlement nº 49.

*Tableau A9/2*

**Tableaux d'équivalence pour le règlement nº 96/DAM de la classe I/II**

| Base (*) | Puissance nette [kW] | Constituant [g/kWh] | Classe I/II, norme | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | H | I | J | K | L | M | N | P | Q | R |
| E | 130 ≤ P ≤ 560 | MP | — | — | — | — | 0,025 | — | — | — | 0,025 | — |
| F | 75 ≤ P < 130 | MP | — | — | — | — | — | 0,025 | — | — | — | 0,025 |
| G | 37 ≤ P < 75 | MP | — | — | — | — | — | — | 0,025 (1) | 0,025 (2) | — | 0,025 (1) |
| D | 18 ≤ P < 37 | MP | — | — | — | 0,6 (3) | — | — | — | — | — | — |
| H | 130 ≤ P ≤ 560 | MP | — | — | — | — | 0,025 | — | — | — | 0,025 | — |
| I | 75 ≤ P < 130 | MP | — | — | — | — | — | 0,025 | — | — | — | 0,025 |
| J | 37 ≤ P < 75 | MP | — | — | — | — | — | — | 0,025 (1) | 0,025 (2) | — | 0,025 (1) |
| K | 19 ≤ P < 37 | MP | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |

| Base (*) | Puissance nette [kW] | Constituant [g/kWh] | Classe I/II, norme | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | H | I | J | K | L | M | N | P | Q | R |
| L | 130 ≤ P ≤ 560 | MP | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| M | 75 ≤ P < 130 | MP | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| N | 56 ≤ P < 75 | MP | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| P | 37 ≤ P < 56 | MP | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |

(1) Seulement pour les moteurs 56 ≤ P < 75.
(2) Seulement pour les moteurs 37 ≤ P < 56.
(3) Seulement pour les moteurs 19 ≤ P < 37. Les moteurs 18 ≤ P < 19 sont traités comme ne relevant pas d'un stade ultérieur.
(*) La base correspond aux valeurs limites du règlement nº 96 révision 2.

*Tableau A9/3*

**Tableaux d'équivalence pour le règlement nº 96/DAM de la classe III**

| Base (*) | Puissance nette [kW] | Constituant [g/kWh] | Classe III, norme | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | H | I | J | K | L | M | N | P | Q | R |
| E | 130 ≤ P ≤ 560 | $NO_x$ | 4,0 (4) | — | — | — | 2,0 | — | — | — | 0,4 | — |
| F | 75 ≤ P < 130 | $NO_x$ | — | 4,0 (4) | — | — | — | 3,3 | — | — | — | 0,4 |
| G | 37 ≤ P < 75 | $NO_x$ | — | — | 4,7 (4) | — | — | — | 3,3 (1) | 4,7 (2) (4) | — | 0,4 (1) |
| D | 18 ≤ P < 37 | $NO_x$ | — | — | — | 7,5 (3) (4) | — | — | — | — | — | — |
| H | 130 ≤ P ≤ 560 | $NO_x$ (3) | — | — | — | — | 2,0 | — | — | — | 0,4 | — |
| I | 75 ≤ P < 130 | $NO_x$ (3) | — | — | — | — | — | 3,3 | — | — | — | 0,4 |
| J | 37 ≤ P < 75 | $NO_x$ (3) | — | — | — | — | — | — | 3,3 (1) | 4,7 (2) (4) | — | 0,4 (1) |
| K | 19 ≤ P < 37 | $NO_x$ (3) | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| L | 130 ≤ P ≤ 560 | $NO_x$ | — | — | — | — | — | — | — | — | 0,4 | — |
| M | 75 ≤ P < 130 | $NO_x$ | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0,4 |
| N | 56 ≤ P < 75 | $NO_x$ | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0,4 |
| P | 37 ≤ P < 56 | $NO_x$ | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |

(1) Seulement pour les moteurs 56 ≤ P < 75.
(2) Seulement pour les moteurs 37 ≤ P < 56.
(3) Seulement pour les moteurs 19 ≤ P < 37. Les moteurs 18 ≤ P < 19 sont traités comme ne relevant pas d'un stade ultérieur.
(4) Somme des hydrocarbures et oxydes d'azote.
(*) La base correspond aux valeurs limites du règlement nº 96 révision 2.

*Tableau A9/4*

**Tableaux d'équivalence pour le règlement nº 96/DAM de la classe IV**

| Base (*) | Puissance nette [kW] | Constituant [g/kWh] | Classe IV, norme | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | H | I | J | K | L | M | N | P | Q | R |
| E | 130 ≤ P ≤ 560 | MP | — | — | — | — | 0,025 | — | — | — | 0,025 | — |
| | | $NO_x$ | 4,0 (4) | — | — | — | 2,0 | — | — | — | 0,4 | — |
| F | 75 ≤ P < 130 | MP | — | — | — | — | — | 0,025 | — | — | — | 0,025 |
| | | $NO_x$ | — | 4,0 (4) | — | — | — | 3,3 | — | — | — | 0,4 |
| G | 37 ≤ P < 75 | MP | — | — | — | — | — | — | 0,025 (1) | 0,025 (2) | — | 0,025 (1) |
| | | $NO_x$ | — | — | 4,7 (4) | — | — | — | 3,3 (1) | 4,7 (2) (4) | — | 0,4 (1) |
| D | 18 ≤ P < 37 | MP | — | — | — | 0,6 (3) | — | — | — | — | — | — |
| | | $NO_x$ | — | — | — | 7,5 (3) (4) | — | — | — | — | — | — |
| H | 130 ≤ P ≤ 560 | MP | — | — | — | — | 0,025 | — | — | — | 0,025 | — |
| | | $NO_x$ (3) | — | — | — | — | 2,0 | — | — | — | 0,4 | — |
| I | 75 ≤ P < 130 | MP | — | — | — | — | — | 0,025 | — | — | — | 0,025 |
| | | $NO_x$ (3) | — | — | — | — | — | 3,3 | — | — | — | 0,4 |
| J | 37 ≤ P < 75 | MP | — | — | — | — | — | — | 0,025 (1) | 0,025 (2) | — | 0,025 (1) |
| | | $NO_x$ (3) | — | — | — | — | — | — | 3,3 (1) | 4,7 (2) (4) | — | 0,4 (1) |
| K | 19 ≤ P < 37 | MP | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | | $NO_x$ (3) | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| L | 130 ≤ P ≤ 560 | MP | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | | $NO_x$ | — | — | — | — | — | — | — | — | 0,4 | — |
| M | 75 ≤ P < 130 | MP | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | | $NO_x$ | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0,4 |
| N | 56 ≤ P < 75 | MP | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | | $NO_x$ | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0,4 |
| P | 37 ≤ P < 56 | MP | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | | $NO_x$ | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |

(1) Seulement pour les moteurs 56 ≤ P < 75.
(2) Seulement pour les moteurs 37 ≤ P < 56.
(3) Seulement pour les moteurs 19 ≤ P < 37. Les moteurs 18 ≤ P < 19 sont traités comme ne relevant pas d'un stade ultérieur.
(4) Somme des hydrocarbures et oxydes d'azote.
(*) La base correspond aux valeurs limites du règlement nº 96 révision 2.

*ANNEXE 10*

**Prescriptions s'appliquant au système de diagnostic (NCD) d'un système DAM de réduction des émissions de $NO_x$, ou de réduction des émissions de $NO_x$ et de particules, utilisant un réactif**

1. INTRODUCTION

La présente annexe énonce les prescriptions s'appliquant au système de diagnostic (NCD) d'un système DAM de réduction des émissions de $NO_x$, ou de réduction des émissions de $NO_x$ et de particules, nécessitant l'emploi d'un réactif pour la réduction des émissions de $NO_x$.

2. PRESCRIPTIONS CONCERNANT LE DIAGNOSTIC

2.1. Le système de diagnostic NCD doit pouvoir identifier les défauts de fonctionnement dont il est question dans la présente annexe au moyen de messages de défaut stockés dans la mémoire informatique du DAM et communiquer ces informations à un système externe sur demande.

2.2. Le système de diagnostic NCD doit enregistrer un message de défaut pour chaque défaut de fonctionnement constaté.

2.3. Le système de diagnostic NCD doit déterminer si un défaut de fonctionnement est présent.

2.3.1. Le défaut de fonctionnement doit être détecté dans un délai de 60 min de fonctionnement, sauf dans les cas prévus aux paragraphes 2.3.1.1 et 2.3.2 de la présente annexe.

2.3.1.1. Dans les cas où une durée de plus de 60 min de fonctionnement est nécessaire aux programmes de surveillance pour détecter correctement et confirmer un défaut de fonctionnement, l'autorité d'homologation de type peut autoriser une durée de surveillance plus longue si le fabricant fournit une justification en faveur d'une prolongation (par exemple, une argumentation technique, des résultats d'essais ou des données d'expérience interne).

2.3.2. Le défaut de fonctionnement doit être détecté dans un délai de 10 min de fonctionnement dans le cas de la surveillance du niveau du réactif et du dosage du réactif pour un système DAM non chauffé.

2.4. Les messages de défaut ne doivent pas être effacés de la mémoire informatique du DAM par le système NCD lui-même aussi longtemps que le défaut signalé par le message n'a pas été rectifié, sauf dans le cas prévu au paragraphe 6.1.4 de la présente annexe.

2.5. Tous les codes reprogrammables ou paramètres d'exploitation doivent être protégés contre les manipulations non conformes et offrir un niveau de protection au moins égal aux dispositions de la norme ISO 15031-7 (SAE J2186) ou SAE J1939-73.

3. FAMILLE DE SYSTÈMES NCD

3.1. Le fabricant du DAM a pour responsabilité de déterminer la composition d'une famille de systèmes NCD. Le groupement de moteurs à l'intérieur d'une famille de systèmes NCD doit être fondé sur les règles techniques reconnues et être autorisé par l'autorité d'homologation de type.

Des moteurs qui n'appartiennent pas à la même famille de moteurs, y compris des moteurs de constructeurs différents, peuvent néanmoins appartenir à la même famille de systèmes NCD.

3.2. Paramètres définissant une famille de systèmes NCD

3.2.1. Une famille de systèmes NCD se caractérise par un certain nombre de paramètres techniques de base communs à tous les systèmes NCD de ladite famille.

3.2.2. Pour que des systèmes NCD soient considérés comme des membres de la même famille NCD, il faut que les paramètres de base ci-dessous soient semblables:

a) Systèmes de limitation des émissions de $NO_x$;

b) Méthodes de surveillance NCD;

c) Critères de surveillance NCD;

d) Paramètres de surveillance (par exemple, fréquence).

3.2.3. Ces similitudes doivent être prouvées par le fabricant du DAM par la présentation d'une argumentation technique convaincante, ou par d'autres méthodes, et doivent être soumises à l'approbation de l'autorité d'homologation de type.

Le fabricant peut demander à l'autorité d'homologation de type d'autoriser de légères variations concernant les méthodes de surveillance ou de diagnostic NCD, motivées par des variations des configurations moteur.

4. SYSTÈME D'ALERTE DU CONDUCTEUR

4.1. Le DAM doit comporter un système d'alerte du conducteur utilisant des signaux visuels ou sonores qui informent le conducteur ou l'opérateur au cas où un niveau bas de réactif, une qualité de réactif incorrecte, une interruption du dosage ou un défaut mentionné au paragraphe 10 de la présente annexe a été détecté conformément au paragraphe 2.3 de la présente annexe, ce qui déclenche l'activation du système d'incitation du conducteur décrit au paragraphe 5 si le défaut n'est pas corrigé à temps.

4.1.1. Le système d'alerte du conducteur ne doit pas pouvoir être facilement désactivé ou ignoré.

4.2. Le système d'alerte du conducteur peut être constitué d'un ou plusieurs voyants, ou d'un système d'affichage de messages courts indiquant clairement par exemple:

a) Le délai restant avant l'activation de l'incitation;

b) Le degré d'incitation, par exemple le délai restant pour un redémarrage;

c) Les conditions dans lesquelles la neutralisation du véhicule ou de l'engin peut être annulée.

4.3. Lors de la détection d'un défaut conformément au paragraphe 2.3 de la présente annexe, un signal visuel doit être activé conformément au paragraphe 4.2 de la présente annexe.

4.4. Dix heures après la détection d'un défaut, un signal sonore doit être émis outre le signal visuel.

4.5. Entre 10 h et 19 h après la détection d'un défaut, les signaux visuel et sonore doivent augmenter progressivement en intensité.

4.6. Dix-neuf heures après la détection d'un défaut, le conducteur ou l'opérateur doit être informé qu'après 1 h de plus de fonctionnement sans que le défaut soit corrigé, le moteur ne pourra pas redémarrer après avoir été arrêté.

4.6.1. Cette information doit être indiquée clairement:

a) Par l'allumage d'un deuxième voyant, dont la signification doit être indiquée dans le manuel du DAM; ou

b) Par l'affichage d'un message, par exemple «redémarrage impossible après arrêt».

4.7. Le système d'alerte du conducteur doit être désactivé lorsque les conditions d'activation n'existent plus. Il ne doit pas être désactivé automatiquement sans que la cause de son activation n'ait été éliminée.

4.8. Dans le cadre de la demande d'homologation de type au titre du présent règlement, le fabricant du DAM doit fournir la démonstration du fonctionnement du système d'alerte du conducteur comme spécifié au paragraphe 11 de la présente annexe.

5. SYSTÈME D'INCITATION DU CONDUCTEUR

5.1. Le DAM doit inclure un système d'incitation du conducteur qui doit être activé si les défauts de fonctionnement du système DAM ne sont pas corrigés à temps.

5.2. Le système d'incitation du conducteur doit être activé 20 h après la détection d'un défaut, sauf dans les cas prévus aux paragraphes 6.2 et 7.3 de la présente annexe.

5.3. L'arrivée du courant continu au démarreur du moteur (borne 30 selon la norme DIN 72552) doit être coupée par les moyens suivants:

5.3.1. Un coupe-circuit doit être installé entre la batterie et le démarreur; il doit être commandé par le système NCD.

5.3.2. Les connecteurs du coupe-circuit doivent être des éléments à rupture programmée tels qu'une vis de rupture, une pièce de rupture ou tout autre élément semblable.

5.4. Après l'arrêt du moteur, un redémarrage doit être impossible pendant 5 h.

5.5. Dans le cadre de la demande d'homologation de type au titre du présent règlement, le fabricant du DAM doit fournir la démonstration du fonctionnement du système d'incitation du conducteur, comme spécifié au paragraphe 11 de la présente annexe.

5.6. Avec l'accord préalable de l'autorité d'homologation de type, le DAM peut être pourvu d'un moyen de désactiver le système d'incitation du conducteur en cas de situation d'urgence déclarée par un gouvernement national ou régional, par ses services de secours ou ses services des forces armées.

6. PRESCRIPTIONS SPÉCIFIQUES S'APPLIQUANT AUX SYSTÈMES D'ALERTE DU CONDUCTEUR ET D'INCITATION DU CONDUCTEUR

6.1. Si un défaut de fonctionnement n'a pas été corrigé après un redémarrage consécutif à l'arrêt du moteur comme indiqué au paragraphe 5.4 de la présente annexe, les prescriptions ci-après s'appliquent:

6.1.1. Le système d'alerte du conducteur doit être activé dans les cas prévus aux paragraphes 4.3 à 4.7 de la présente annexe.

6.1.2. Le système d'incitation du conducteur doit être activé dans les cas prévus aux paragraphes 5.2 et 5.3 de la présente annexe 20 h après la détection du défaut de fonctionnement conformément au paragraphe 6.1.1 de la présente annexe.

6.1.3. Après l'arrêt du moteur, un redémarrage doit être impossible pendant 48 h.

6.1.4. Les messages de défaut non effaçables identifiant les causes des défauts du système DAM doivent être stockés dans la mémoire du système NCD pendant au moins 400 jours.

6.1.4.1. Les messages de défaut doivent pouvoir être lus avec un lecteur de codes générique, tel que défini au paragraphe 3.36.1 du présent règlement.

6.1.5. Si le défaut de fonctionnement a été corrigé après l'arrêt du moteur, le système NCD peut permettre le redémarrage du moteur avant la fin du délai de 48 h, sur ordre donné par un lecteur de codes fabricant, tel que défini au paragraphe 3.36.2 du présent règlement, avec accès par un mot de passe fourni par le fabricant du DAM ou l'un de ses agents agréés sur demande.

6.1.5.1. Le fabricant du DAM doit faire en sorte que des outils de lecture appropriés soient disponibles sur le marché pour les services d'entretien ou les agents agréés.

6.1.5.2. L'opération prévue au paragraphe 6.1.5 de la présente annexe ne doit pas être effectuée plus d'une fois.

6.1.5.3. Les prescriptions du paragraphe 6.1.4 de la présente annexe s'appliquent.

6.2. Système DAM non chauffé

6.2.1. Le système d'alerte du conducteur prescrit au paragraphe 4.3 de la présente annexe doit être activé si aucun dosage de réactif ne se produit à une température ambiante ≤ 266 K (– 7 °C) dans le cas prévu au paragraphe 2.3.2 de la présente annexe.

6.2.2. Le système d'incitation du conducteur prescrit aux paragraphes 5.3 à 5.6 de la présente annexe doit être activé si aucun dosage de réactif ne se produit dans un délai maximum de 70 min après un démarrage du moteur à une température ambiante ≤ 266 K (– 7 °C).

7. DISPONIBILITÉ DU RÉACTIF

7.1. Indicateur de niveau du réactif

L'indicateur de niveau du réactif doit au minimum indiquer en continu le niveau de réactif tant que le système d'alerte du conducteur visé au paragraphe 4 de la présente annexe est activé. L'indicateur de niveau du réactif peut se présenter sous la forme d'un système d'affichage analogique ou numérique et peut indiquer le niveau en proportion de la capacité totale du réservoir, la quantité de réactif restante ou la durée restante estimée d'heures de fonctionnement.

7.2. Activation du système d'alerte du conducteur

7.2.1. Le système d'alerte du conducteur prescrit au paragraphe 4.3 doit être activé lorsque le niveau de réactif descend au-dessous:

a) De 10 % de la capacité du réservoir de réactif, ou d'un niveau plus élevé fixé par le fabricant du DAM; ou

b) D'un niveau correspondant à 12 h de fonctionnement du véhicule ou de l'engin en conditions d'utilisation moyennes.

7.2.2. L'avertissement émis doit être suffisamment clair pour que le conducteur, compte tenu également du signal de l'indicateur de niveau du réactif, comprenne que le niveau de réactif est bas. Lorsque le système d'alerte inclut un système d'affichage de messages, l'avertissement visuel doit prendre la forme d'un message indiquant un niveau de réactif bas (par exemple, «niveau urée bas», «niveau AdBlue bas» ou «niveau réactif bas»).

7.2.3. Les prescriptions des paragraphes 4.4 à 4.6 de la présente annexe ne s'appliquent pas.

7.2.4. Le signal d'avertissement émis doit augmenter en intensité lorsque le niveau de réactif descend au-dessous:

a) De 2,5 % de la capacité du réservoir de réactif, ou d'un niveau plus élevé fixé par le fabricant du DAM; ou

b) D'un niveau correspondant à 3 h de fonctionnement du véhicule ou de l'engin en conditions d'utilisation moyennes.

L'avertissement doit être clairement signalé:

a) Par l'allumage d'un deuxième voyant, dont la signification doit être indiquée dans le manuel du DAM; ou

b) Par l'affichage d'un message, par exemple «ajouter urée», «ajouter AdBlue» ou «ajouter réactif».

7.2.5. Il ne doit pas être possible de désactiver le système d'alerte du conducteur jusqu'à ce que l'on ait remis du réactif à un niveau ne nécessitant pas d'activation du système.

7.3. Activation du système d'incitation du conducteur

7.3.1. Le système d'incitation du conducteur prescrit aux paragraphes 5.3 à 5.6 de la présente annexe doit être activé si le réservoir de réactif est vide, ou à tout niveau inférieur à 2,5 % de la capacité nominale du réservoir fixé par le fabricant du DAM.

7.3.2. Il ne doit pas être possible de désactiver le système d'incitation du conducteur jusqu'à ce que l'on ait remis du réactif à un niveau ne nécessitant pas l'activation du système.

8. CONTRÔLE DE LA QUALITE DU RÉACTIF

8.1. Le système DAM doit comporter un moyen de déterminer la présence d'un réactif incorrect à bord d'un véhicule, tel qu'un capteur de $NO_x$, un capteur de qualité du réactif, ou un moyen équivalent.

8.2. Le fabricant doit spécifier une concentration minimale acceptable de réactif $CD_{min}$, avec laquelle les émissions de $NO_x$ en sortie d'échappement ne dépassent pas:

a) 0,9 g/kWh pour des systèmes moteurs rééquipés satisfaisant aux valeurs limites d'émissions de $NO_x$ pour les stades Q et R du règlement n° 96; ou

b) Les valeurs limites d'émissions de $NO_x$ + 1,5 g/kWh pour tous les autres systèmes.

8.2.1. La valeur correcte de $CD_{min}$ doit être démontrée lors de l'homologation de type comme prescrit ci-dessous et le résultat doit être enregistré dans le dossier de documentation comme spécifié à l'annexe 1.

8.2.1.1. L'essai doit consister à exécuter la partie à chaud du cycle WHTC ou NRTC, selon le cas applicable, avec un réactif de concentration $CD_{min}$.

8.2.1.2. Il peut être exécuté un cycle de préconditionnement WHTC ou NRTC, ou un cycle défini par le fabricant du DAM, permettant à un système de réduction des émissions de $NO_x$ en boucle fermée d'effectuer l'adaptation à la qualité d'un réactif de concentration $CD_{min}$.

8.2.1.3. Les émissions de $NO_x$ obtenues lors de cet essai doivent être inférieures à la valeur seuil pour les $NO_x$ spécifiée au paragraphe 8.2 de la présente annexe.

8.2.2. Toute concentration de réactif inférieure à $CD_{min}$ doit être détectée et traitée, pour les besoins du paragraphe 8.1 de la présente annexe, comme «réactif incorrect».

8.3. Un compteur spécifique («compteur qualité du réactif») doit être affecté à la qualité du réactif. Le compteur qualité du réactif doit compter le nombre d'heures de fonctionnement du moteur avec un réactif incorrect.

8.3.1. Optionnellement, le fabricant du DAM peut regrouper l'enregistrement des défauts de qualité du réactif avec celui des défauts visés aux paragraphes 9 et 10 de la présente annexe sur un seul compteur.

8.4. Activation du système d'alerte du conducteur

8.4.1. Le système d'alerte du conducteur doit être activé conformément au paragraphe 4 de la présente annexe.

8.4.2. Lorsque le système d'alerte comprend un système d'affichage de messages, celui-ci doit afficher un message indiquant le motif de l'avertissement (par exemple, «urée incorrecte détectée», «AdBlue incorrect détecté» ou «réactif incorrect détecté»), si cela est faisable techniquement.

8.5. Activation du système d'incitation du conducteur

8.5.1. Le système d'incitation du conducteur doit être activé conformément au paragraphe 5 de la présente annexe.

9. ACTIVITÉ DE DOSAGE DU RÉACTIF

9.1. Le système moteur doit comporter un moyen de déterminer l'interruption du dosage du réactif.

9.2. Un compteur spécifique doit être affecté à l'activité de dosage («compteur d'activité de dosage»). Ce compteur compte le nombre d'heures de fonctionnement du moteur avec une interruption de l'activité de dosage du réactif. Ce comptage peut être suspendu lorsque les conditions de fonctionnement du véhicule ou de l'engin sont telles que le dosage du réactif n'est pas nécessaire pour satisfaire aux limites d'émissions.

9.2.1. Optionnellement, le fabricant du DAM peut regrouper l'enregistrement des défauts de dosage du réactif avec celui des défauts visés aux paragraphes 8 et 10 de la présente annexe sur un seul compteur.

9.3. Activation du système d'alerte du conducteur

9.3.1. Le système d'alerte du conducteur doit être activé conformément au paragraphe 4 de la présente annexe.

9.3.2. Lorsque le système d'alerte comprend un système d'affichage de messages, celui-ci doit afficher un message indiquant le motif de l'avertissement (par exemple, «dosage urée incorrect», «dosage AdBlue incorrect» ou «dosage réactif incorrect»).

9.4. Activation du système d'incitation du conducteur

9.4.1. Le système d'incitation du conducteur doit être activé conformément au paragraphe 5 de la présente annexe.

10. SURVEILLANCE DES DÉFAUTS IMPUTABLES À DES MANIPULATIONS NON CONFORMES

10.1. Outre le niveau de réactif dans le réservoir de réactif, la qualité du réactif et l'interruption du dosage du réactif, les défauts suivants doivent être surveillés parce qu'ils peuvent être imputables à des manipulations non conformes:

a) Déconnexion de la vanne de dosage du réactif;

b) Déconnexion de la pompe à réactif;

c) Défauts ou déconnexion du système NCD, comme décrit au paragraphe 10.1.1 de la présente annexe.

10.1.1. Le système NCD doit être surveillé pour détecter les défauts électriques ou le retrait ou la désactivation d'un capteur l'empêchant de diagnostiquer d'autres défauts mentionnés aux paragraphes 7 à 9 de la présente annexe.

Parmi les capteurs qui affectent la capacité de diagnostic figurent ceux mesurant directement la concentration de $NO_x$, les capteurs de qualité de l'urée, les capteurs de conditions ambiantes et les capteurs utilisés pour contrôler l'activité de dosage du réactif, le niveau du réactif ou la consommation de réactif.

10.2. Un compteur spécifique doit être affecté à chacun des défauts à surveiller mentionnés au paragraphe 10.1 de la présente annexe. Les compteurs du système NCD doivent compter le nombre d'heures de fonctionnement du moteur avec interruption de la capacité de diagnostic du système NCD. Le regroupement de plusieurs défauts sur un même compteur est autorisé.

10.2.1. Optionnellement, le fabricant du DAM peut regrouper l'enregistrement des défauts du système NCD avec celui des défauts visés aux paragraphes 8 et 9 de la présente annexe sur un seul compteur.

10.3. Plutôt que d'appliquer les prescriptions du paragraphe 10.1 de la présente annexe, le fabricant du DAM peut choisir d'utiliser un capteur de $NO_x$ installé dans le tuyau d'échappement. Dans ce cas:

a) La valeur par les $NO_x$ ne doit pas dépasser la valeur seuil la plus basse des deux valeurs suivantes:

i) Deux fois la valeur limite d'homologation de type pour les $NO_x$ applicable pour le DAM;

ii) Une valeur ne dépassant pas de plus de 1 g/kWh la valeur limite d'homologation de type pour les $NO_x$ applicable pour le DAM;

b) Un message de défaillance simple, tel que «émissions de $NO_x$ trop élevées – origine non connue» peut être utilisé.

10.4. Activation du système d'alerte du conducteur

10.4.1. Le système d'alerte du conducteur doit être activé conformément au paragraphe 4 de la présente annexe.

10.4.2. Lorsque le système d'alerte comprend un système d'affichage de messages, celui-ci doit afficher un message indiquant le motif de l'avertissement (par exemple, «déconnexion de la vanne de dosage du réactif» ou «dépassement important des émissions»).

10.5. Activation du système d'incitation du conducteur

10.5.1. Le système d'incitation du conducteur doit être activé conformément au paragraphe 5 de la présente annexe.

11. PRESCRIPTIONS EN MATIÈRE DE DÉMONSTRATION

11.1. La conformité aux prescriptions de la présente annexe doit être démontrée lors de l'homologation de type:

a) Par une démonstration de l'activation du système d'alerte;

b) Par une démonstration de l'activation du système d'incitation.

11.2. Démonstration de l'activation du système d'alerte du conducteur

11.2.1. La conformité de l'activation du système d'alerte doit être démontrée par l'exécution de deux essais, l'un concernant le manque de réactif et l'autre, un défaut de l'une des catégories visées aux paragraphes 8 à 10 de la présente annexe.

11.2.2. Pour la démonstration de l'activation du système d'alerte en cas de qualité insuffisante du réactif, le réactif choisi doit avoir une concentration de l'ingrédient actif au moins aussi élevée que la concentration minimale acceptable ($CD_{min}$) spécifiée par le fabricant conformément aux prescriptions du paragraphe 8.2 de la présente annexe.

11.2.3. Pour la démonstration de l'activation du système d'alerte en cas de défaut, la sélection des défauts pour lesquels des essais doivent être réalisés doit se faire sur la base d'une liste des défauts potentiels fournie par le fabricant du DAM à l'autorité d'homologation de type et approuvée par celle-ci.

11.2.4. Aux fins de cette démonstration, un essai distinct doit être effectué pour chacun des défauts pris en compte conformément au paragraphe 11.2.1 de la présente annexe.

11.2.5. Au cours d'un essai, aucun défaut autre que celui faisant l'objet de l'essai ne doit être présent.

11.2.6. Avant le lancement d'un essai, tous les messages de défaut doivent avoir été effacés.

11.2.7. À la demande du fabricant, et avec l'accord de l'autorité d'homologation de type, les défauts faisant l'objet d'un essai peuvent être simulés.

11.2.8. Procédure d'essai de démonstration en cas de défaut autre que le manque de réactif

11.2.8.1. Une fois mis en place le défaut réel ou simulé, le système NCD doit répondre à l'introduction du défaut dans un délai de trois essais successifs WHTC ou NRTC de démarrage à chaud, selon le cas applicable.

11.2.8.2. Les cycles d'essai individuels de l'essai de démonstration peuvent être séparés par des arrêts du moteur.

11.2.9. Procédure d'essai de démonstration en cas de manque de réactif

11.2.9.1. Le système DAM doit être soumis à un ou plusieurs essais successifs WHTC ou NRTC de démarrage à chaud, selon le cas applicable, au choix du fabricant.

11.2.9.2. L'essai de démonstration doit commencer avec un niveau de réactif dans le réservoir fixé par accord entre le fabricant et l'autorité d'homologation de type mais représentant au moins 10 % de la capacité nominale du réservoir.

11.2.10. Le fonctionnement correct du système d'alerte est considéré comme démontré si, à l'issue de chaque essai de démonstration exécuté conformément aux paragraphes 11.2.8 et 11.2.9 de la présente annexe, le système d'alerte a été correctement activé conformément au paragraphe 4 de la présente annexe.

11.2.11. Le fabricant est autorisé, avec l'accord de l'autorité d'homologation de type, à simuler l'accumulation d'un certain nombre d'heures de fonctionnement.

11.3. Démonstration de l'activation du système d'incitation

11.3.1. La démonstration du fonctionnement du système d'incitation doit se faire par des essais sur banc d'essai de moteurs.

11.3.2. Au choix du fabricant, et avec l'accord de l'autorité d'homologation de type, les essais de démonstration peuvent être effectués sur un véhicule ou engin complet, soit en le montant sur un banc d'essai approprié, soit en effectuant un essai sur piste dans des conditions contrôlées.

11.3.3. La conformité de l'activation du système d'incitation doit être démontrée par l'exécution de deux essais, l'un concernant le manque de réactif et l'autre, un défaut de l'une des catégories visées aux paragraphes 8 à 10 de la présente annexe.

11.3.4. Aux fins de la démonstration, les défauts pris en compte sont ceux sélectionnés pour la démonstration de l'activation du système d'alerte.

11.3.5. L'essai de démonstration commence lorsque le système d'alerte a été activé à la suite de la détection d'un défaut sélectionné par l'autorité d'homologation de type.

11.3.6. Lorsqu'il s'agit de contrôler la réponse du système en cas de manque de réactif dans le réservoir, on doit faire fonctionner le moteur jusqu'à ce que le réservoir soit vide, ou que la quantité restante de réactif soit tombée à 2,5 % de la capacité totale nominale du réservoir ou à la valeur spécifiée par le fabricant conformément au paragraphe 7.3.1 de la présente annexe.

11.3.6.1. Le fabricant peut, avec l'accord de l'autorité d'homologation de type, simuler une durée de fonctionnement continu en extrayant du réactif du réservoir alors que le moteur tourne ou qu'il est arrêté.

11.3.7. Lorsqu'il s'agit de contrôler la réponse du système en cas de défaut autre qu'un manque de réactif dans le réservoir, on doit faire fonctionner le système moteur pendant le nombre pertinent d'heures de fonctionnement indiqué au paragraphe 5.2 de la présente annexe.

11.3.8. Le fabricant est autorisé, avec l'accord de l'autorité d'homologation de type, à simuler l'accumulation d'un certain nombre d'heures de fonctionnement.

11.3.9. Le fonctionnement correct du système d'incitation est considéré comme démontré si, à l'issue de chaque essai de démonstration effectué conformément aux paragraphes 11.3.4 et 11.3.5 de la présente annexe, le système d'incitation a été correctement activé conformément au paragraphe 5 de la présente annexe.

*ANNEXE 11*

**INSTRUCTIONS D'INSTALLATION ET D'UTILISATION**

1. Le fabricant du DAM doit fournir des informations et instructions d'installation écrites à l'intention des installateurs et des instructions d'utilisation et d'entretien à l'intention des propriétaires et opérateurs. Ces instructions doivent:

   a) Traiter des risques pour la sécurité identifiés au cours de l'évaluation effectuée conformément au paragraphe 18.3 du présent règlement, de telle manière que dans toute la mesure possible l'installation du DAM conformément aux instructions permette d'éliminer ces risques et garantisse:

      i) Le maintien du niveau de sécurité offert par le véhicule ou l'engin lorsqu'il a été initialement mis sur le marché;

      ii) Le maintien du véhicule ou de l'engin dans un état de conformité avec toutes les prescriptions légales en matière de santé et de sécurité;

   b) Énumérer nommément et décrire tous les risques pour la sécurité identifiés qui ne seraient pas intégralement éliminés par le respect des instructions d'installation, et qui devront être prévenus par l'exercice de compétences appropriées et d'un jugement technique qualifié de la part de l'installateur;

   c) Répondre clairement à chacun des points des paragraphes 3 et 4 de la présente annexe.

2. PRESCRIPTIONS CONCERNANT LA PRÉPARATION ET LA DÉMONSTRATION

2.1. Les instructions et recommandations doivent être rédigées dans la langue du pays dans lequel le DAM est vendu ou doit être utilisé, et formulées dans un langage clair adapté aux personnes devant les lire.

2.2. Le fabricant du DAM doit pouvoir démontrer à l'autorité d'homologation de type à quel endroit est traité chacun des points pertinents mentionnés dans la présente annexe, mais il peut traiter ces points de toute manière qui lui semble appropriée pour ce qui est des exigences de clarté. Il n'est pas formulé de prescriptions imposant de reproduire l'énoncé ou la forme de présentation de la présente annexe.

2.3. L'emploi d'un langage technique ou juridique devrait être évité dans les documents destinés à des lecteurs tels que les utilisateurs, qui dans la plupart des cas ne connaîtront pas ce langage. Cependant, s'il est considéré comme indispensable de recourir à un tel langage dans ces documents, des explications claires devraient alors être données sur les raisons de le faire.

2.4. Le fabricant du DAM est invité à étudier la possibilité de recourir, pour plus de clarté, à l'utilisation d'idiomes et usages locaux pour une langue utilisée dans plus d'un pays ou d'une région, et à l'emploi de termes spécifiques à une branche d'activité lorsqu'un DAM doit être utilisé sur des véhicules ou engins particuliers à cette branche.

3. INSTRUCTIONS À L'INTENTION DE L'INSTALLATEUR

3.1. Les instructions à l'intention de l'installateur doivent inclure:

   a) Des instructions spécifiques relatives à toute application particulière sur un véhicule ou un engin pour laquelle le DAM est prévu;

   b) Des instructions et recommandations générales, lorsqu'il y a lieu, qui permettent d'installer correctement le DAM sur tout véhicule ou engin de la gamme d'applications pour laquelle il est homologué;

   c) Une indication claire de la gamme d'applications pour laquelle le DAM est homologué, et de la gamme d'applications sur véhicule ou engin pour laquelle il peut être utilisé sans risques, si cette gamme est différente;

   d) Une indication du niveau de compétence et d'instruction requis pour l'exécution des opérations d'installation;

   e) Un niveau de détail au moins suffisant pour permettre à une personne suffisamment compétente et instruite d'exécuter les travaux.

3.2. Les instructions doivent spécifier que le rééquipement d'un véhicule ou engin avec un DAM doit être effectué conformément aux instructions d'installation fournies par le fabricant du DAM et que toutes instructions additionnelles émanant du constructeur du véhicule ou de l'engin, des autorités publiques ou de toutes autres parties compétentes doivent aussi être prises en considération.

3.3. Les instructions doivent spécifier que le véhicule ou l'engin à rééquiper doit être en bon état d'entretien, et que les défauts qui pourraient empêcher d'atteindre les niveaux de réduction des émissions pour lesquels le DAM est homologué ou qui pourraient négativement influer sur sa durée de vie doivent être rectifiés si nécessaire avant le rééquipement.

3.4. Les instructions doivent spécifier que toutes les mesures nécessaires doivent être prises pour faire en sorte que la sécurité d'utilisation du véhicule ou de l'engin ne soit pas négativement affectée par le montage du DAM, et que le véhicule ou l'engin demeure conforme aux lois et règlements en vigueur localement. Les instructions doivent en particulier:

a) Attirer l'attention sur tout risque additionnel pour les opérateurs ou les tiers situés à proximité, tel qu'une température de surface ou une tension électrique élevée, lié au DAM, et proposer des mesures pour réduire ces risques;

b) Mettre en garde contre l'installation du DAM, ou de tout système associé à celui-ci, de manière telle qu'elle interfère avec le champ de vision du conducteur du véhicule ou de l'engin, ou avec la visibilité des jauges et indicateurs, ou avec l'accessibilité des commandes;

c) Prévenir que l'étendue de la responsabilité d'une personne ou d'une entreprise installant le DAM, en cas d'accident ou de défaillance ultérieure, dépendra des lois et règles locales, et pourrait aller au-delà de la responsabilité pour des défaillances du DAM ou des défaillances directement attribuables à celui-ci.

3.5. Les instructions doivent attirer l'attention sur le fait que toute modification apportée au capotage d'un moteur ou au panneau d'accès à la mécanique peut accroître les émissions de bruit du véhicule ou de l'engin, ce qui peut contrevenir aux lois locales, et qu'un accroissement du bruit peut aussi avoir des implications pour la santé et la sécurité des opérateurs et tiers situés à proximité.

4. INSTRUCTIONS À L'INTENTION DU PROPRIÉTAIRE ET DE L'OPÉRATEUR

4.1. Les instructions à l'intention du propriétaire et de l'opérateur devraient inclure à la fois des instructions spécifiques se rapportant à toute application sur véhicule ou engin pour laquelle le DAM est prévu et, s'il y a lieu, des instructions générales relatives à son utilisation avec tout véhicule ou engin de la gamme pour laquelle il est homologué.

4.2. Les instructions doivent inclure toute prescription ou limitation concernant l'utilisation du véhicule ou de l'engin, ayant pour objet de garantir un fonctionnement correct du DAM.

4.3. Les instructions doivent spécifier si le conducteur du véhicule ou de l'engin doit mettre à niveau le réactif ou l'additif entre deux échéances normales d'entretien, et indiquer un taux probable de consommation du réactif.

4.4. Les instructions doivent spécifier le type et la qualité des réactifs ou additifs consommables éventuellement utilisés.

4.5. Les instructions doivent rappeler au propriétaire et au conducteur du véhicule ou de l'engin que, lorsque l'installation sur celui-ci d'un DAM est une condition exigée pour son utilisation dans un pays ou une région donnée, ou lorsque l'installation d'un DAM permet au propriétaire du véhicule ou de l'engin de bénéficier d'aides ou de privilèges, le fait de ne pas maintenir le DAM en état de fonctionnement correct (et notamment le fait de ne pas veiller à son approvisionnement correct en réactif ou additif) peut représenter une rupture de contrat ou constituer un délit.

*ANNEXE 12*

**Prescriptions spécifiques relatives à l'homologation d'un DAM en ce qui concerne les valeurs limites d'émissions fixées dans la série 06 d'amendements au règlement n° 49**

1. INTRODUCTION

La présente annexe énonce des prescriptions spécifiques s'appliquant à l'homologation d'un DAM installé sur un moteur ou sur un système moteur aux fins de satisfaire aux valeurs limites d'émissions fixées dans la série 06 d'amendements au règlement n° 49.

2. PRESCRIPTIONS SPÉCIFIQUES

2.1. Le système moteur rééquipé doit satisfaire aux prescriptions spécifiques ci-après:

2.1.1. Les valeurs limites d'émissions de $NO_x$ et de particules fixées dans le tableau 1 du paragraphe 5.3 de la série 06 d'amendements au règlement n° 49;

2.1.2. Les prescriptions concernant la vérification de la durée de vie des systèmes moteurs, telles qu'elles sont énoncées à l'annexe 7 de la série 06 d'amendements au règlement n° 49;

2.1.3. Les prescriptions concernant le système d'autodiagnostic (OBD) énoncées dans les annexes 9 A et 9B de la série 06 d'amendements au règlement n° 49;

2.1.4. Les prescriptions spécifiques relatives à la limitation des émissions hors cycle et des émissions en service, telles qu'elles sont énoncées dans l'annexe 10 de la série 06 d'amendements au règlement n° 49;

2.1.5. Les prescriptions visant à garantir le fonctionnement correct des mesures de limitation des $NO_x$, telles qu'elles sont énoncées à l'annexe 11 de la série 06 d'amendements au règlement n° 49.

2.1.6. Nonobstant les dispositions du paragraphe 8.6.2 du présent règlement, pour les DAM de la classe III et de la classe IV, les émissions d'ammoniac ne doivent pas dépasser une valeur moyenne de 10 ppm lorsqu'elles sont mesurées conformément aux procédures définies à l'appendice 7 de l'annexe 4 de la série 06 d'amendements au règlement n° 49.