RÈGLEMENT DÉLÉGUÉ (UE) 2018/989 DE LA COMMISSION

du 18 mai 2018

portant modification et rectification du règlement délégué (UE) 2017/654 complétant le règlement (UE) 2016/1628 du Parlement européen et du Conseil en ce qui concerne les prescriptions techniques et générales relatives aux limites d'émissions et à la réception par type pour les moteurs à combustion interne destinés aux engins mobiles non routiers

(Texte présentant de l'intérêt pour l'EEE)

LA COMMISSION EUROPÉENNE,

vu le traité sur le fonctionnement de l'Union européenne,

vu le règlement (UE) 2016/1628 du Parlement européen et du Conseil du 14 septembre 2016 relatif aux exigences concernant les limites d'émission pour les gaz polluants et les particules polluantes et la réception par type pour les moteurs à combustion interne destinés aux engins mobiles non routiers, modifiant les règlements (UE) nº 1024/2012 et (UE) nº 167/2013 et modifiant et abrogeant la directive 97/68/CE ([1]), et notamment son article 25, paragraphe 4, points a) à d), son article 26, paragraphe 6, son article 42, paragraphe 4, point b), et son article 43, paragraphe 5,

considérant ce qui suit:

(1) Afin de permettre l'utilisation de certains carburants commercialisés légalement dans certains États membres sans imposer de charge supplémentaire aux constructeurs, la teneur permise en esters méthyliques d'acides gras («EMAG») devrait être de 8,0 % v/v au lieu de 7,0 % v/v.

(2) Afin d'assurer la cohérence avec l'article 7, paragraphe 2, du règlement d'exécution (UE) 2017/656 de la Commission ([2]), lorsqu'un rapport d'essai RLL existant est soumis pour obtenir une réception par type de la phase V conformément audit article, il convient de permettre l'utilisation de la même version du cycle d'essai de type «F» pour les besoins du contrôle de la conformité de la production des moteurs réceptionnés par type sur ce cycle.

(3) Afin d'améliorer les procédures d'essai pour les moteurs sans système de post-traitement, des prescriptions spécifiques pour la détermination des facteurs de détérioration devraient être établies pour ces moteurs.

(4) Afin de prendre en considération toutes les stratégies possibles de limitation des émissions, les prescriptions techniques relatives à ces stratégies devraient inclure la stratégie de base de limitation des émissions et non pas seulement la stratégie auxiliaire de limitation des émissions.

(5) Les prescriptions en matière de stratégies de limitation des émissions ont été définies à l'origine pour les moteurs qui sont soumis à un cycle transitoire. Cependant, ces prescriptions ne conviennent pas pour les moteurs qui sont seulement soumis au cycle NRSC et ne sont pas essayés sur un cycle transitoire. Il convient, par conséquent, d'adapter à ces moteurs les stratégies existantes de limitation des émissions des moteurs en conditions transitoires, en distinguant entre les conditions relatives à l'essai d'émissions (conditions stationnaires uniquement) et les autres conditions de fonctionnement (transitoires).

(6) Afin de tenir compte de la régénération d'un système de post-traitement pendant la démonstration fondée sur la sélection de points aléatoires conformément au point 3 de l'annexe V du règlement délégué (UE) 2017/654 de la Commission ([3]) et de préciser qu'un système de post-traitement de moteur peut se régénérer avant que le cycle d'essai d'émissions ne soit exécuté, il convient de modifier en conséquence les prescriptions d'essai mentionnées au point 4 de l'annexe V du règlement délégué (UE) 2017/654 pour y inclure de nouvelles dispositions spécifiques concernant la régénération.

(7) De plus, afin de diminuer la probabilité d'une régénération pendant l'essai, le temps de prélèvement minimal, lorsque le cycle NRSC à modes discrets est utilisé pour la démonstration fondée sur la sélection de points aléatoires conformément au point 3 de l'annexe V du règlement délégué (UE) 2017/654, devrait être réduit à 3 minutes par point.

([1]) JO L 252 du 16.9.2016, p. 53.

([2]) Règlement d'exécution (UE) 2017/656 de la Commission du 19 décembre 2016 établissant les prescriptions administratives relatives aux limites d'émissions et à la réception par type pour les moteurs à combustion interne destinés aux engins mobiles non routiers conformément au règlement (UE) 2016/1628 du Parlement européen et du Conseil (JO L 102 du 13.4.2017, p. 364).

([3]) Règlement délégué (UE) 2017/654 de la Commission du 19 décembre 2016 complétant le règlement (UE) 2016/1628 du Parlement européen et du Conseil en ce qui concerne les prescriptions techniques et générales relatives aux limites d'émissions et à la réception par type pour les moteurs à combustion interne destinés aux engins mobiles non routiers (JO L 102 du 13.4.2017, p. 1).

(8) Par souci d'exhaustivité, le constructeur devrait inclure dans le dossier constructeur défini dans la partie A de l'annexe I du règlement d'exécution (UE) 2017/656 des rapports de démonstration documentant les démonstrations effectuées conformément à des prescriptions techniques et procédures spécifiques énoncées dans le règlement délégué (UE) 2017/654.

(9) La référence aux dispositions du règlement (UE) 2016/1628 exigeant que des facteurs de détérioration soient pris en compte dans les résultats d'essais d'émissions en laboratoire visés à l'article 4 du règlement délégué (UE) 2017/654 est incorrecte et il convient de la rectifier.

(10) Afin d'assurer la cohérence entre le règlement (UE) 2016/1628 et l'ensemble des règlements délégués ou d'exécution adoptés en vertu de ce dernier, certaines prescriptions applicables aux familles de moteurs-systèmes de post-traitement devraient également s'appliquer aux familles de moteurs ou aux groupes de familles de moteurs.

(11) Certaines modifications devraient être apportées à des dispositions contenant des contradictions ou des informations redondantes et certaines références devraient être rectifiées.

(12) À la suite de la publication du règlement délégué (UE) 2017/654, d'autres erreurs de différents types, concernant notamment la terminologie et la numérotation, ont été détectées et doivent être rectifiées.

(13) Il convient donc de modifier et de rectifier en conséquence le règlement délégué (UE) 2017/654,

A ADOPTÉ LE PRÉSENT RÈGLEMENT:

Article premier

Modifications du règlement délégué (UE) 2017/654

Le règlement délégué (UE) 2017/654 est modifié comme suit:

1. l'article 20 *bis* suivant est inséré:

«*Article 20 bis*

Dispositions transitoires

1. Sans préjudice de l'application des dispositions du présent règlement, tel que modifié par le règlement délégué (UE) 2018/989 de la Commission, les autorités compétentes en matière de réception continuent également, jusqu'au 31 décembre 2018, d'accorder des réceptions UE par type à des types de moteurs ou à des familles de moteurs conformément au présent règlement, dans sa version applicable le 6 août 2018.

2. Sans préjudice de l'application des dispositions du présent règlement, tel que modifié par le règlement délégué (UE) 2018/989 de la Commission, les États membres autorisent également, jusqu'au 30 juin 2019, la mise sur le marché de moteurs basés sur un type de moteurs réceptionné conformément au présent règlement, dans sa version applicable le 6 août 2018.»;

2. l'annexe I est modifiée conformément à l'annexe I du présent règlement;

3. l'annexe II est modifiée conformément à l'annexe II du présent règlement;

4. l'annexe III est modifiée conformément à l'annexe III du présent règlement;

5. l'annexe IV est modifiée conformément à l'annexe IV du présent règlement;

6. l'annexe V est modifiée conformément à l'annexe V du présent règlement;

7. l'annexe VI est modifiée conformément à l'annexe VI du présent règlement;

8. l'annexe VII est modifiée conformément à l'annexe VII du présent règlement;

9. l'annexe VIII est modifiée conformément à l'annexe VIII du présent règlement;

10. l'annexe IX est modifiée conformément à l'annexe IX du présent règlement;

11. l'annexe XIII est modifiée conformément à l'annexe X du présent règlement;

12. l'annexe XV est modifiée conformément à l'annexe XI du présent règlement.

Article 2

Rectifications du règlement délégué (UE) 2017/654

Le règlement délégué (UE) 2017/654 est rectifié comme suit:

1. l'article 4 est remplacé par le texte suivant:

«*Article 4*

Méthodologie pour l'adaptation des résultats des essais d'émissions en laboratoire afin d'inclure les facteurs de détérioration

Les résultats des essais d'émissions en laboratoire sont adaptés de façon à inclure les facteurs de détérioration, y compris ceux qui concernent la mesure du nombre de particules (PN) et les moteurs fonctionnant au gaz, visés à l'article 25, paragraphe 1, point c), du règlement (UE) 2016/1628, conformément à la méthodologie définie dans l'annexe III du présent règlement.»;

2. l'annexe I est rectifiée conformément à l'annexe XII du présent règlement;

3. à l'annexe II, le point 3.3.2 est remplacé par le texte suivant:

«3.3.2. L'évaluation initiale et la vérification des dispositions en matière de conformité des produits peuvent également être effectuées en coopération avec l'autorité compétente en matière de réception d'un autre État membre ou avec l'organisme désigné à cet effet par ladite autorité.»;

4. l'annexe III est rectifiée conformément à l'annexe XIII du présent règlement;

5. l'annexe IV est rectifiée conformément à l'annexe XIV du présent règlement;

6. l'annexe V est rectifiée conformément à l'annexe XV du présent règlement;

7. l'annexe VI est rectifiée conformément à l'annexe XVI du présent règlement;

8. l'annexe VII est rectifiée conformément à l'annexe XVII du présent règlement;

9. l'annexe VIII est rectifiée conformément à l'annexe XVIII du présent règlement.

Article 3

Entrée en vigueur

Le présent règlement entre en vigueur le vingtième jour suivant celui de sa publication au *Journal officiel de l'Union européenne*.

Le présent règlement est obligatoire dans tous ses éléments et directement applicable dans tout État membre.

Fait à Bruxelles, le 18 mai 2018.

Par la Commission

Le président

Jean-Claude JUNCKER

ANNEXE I

L'annexe I du règlement délégué (UE) 2017/654 est modifiée comme suit:

1. le point 1.2.2 est remplacé par le texte suivant:

«1.2.2. En l'absence d'une norme du Comité européen de normalisation ("norme CEN") pour le gasoil non routier ou d'un tableau des propriétés du carburant pour le gasoil non routier dans la directive 98/70/CE du Parlement européen et du Conseil (*), le carburant de référence diesel (gasoil non routier) de l'annexe IX représente les gasoils non routiers du commerce dont la teneur en soufre n'excède pas 10 mg/kg, dont l'indice cétane n'est pas inférieur à 45 et dont la teneur en esters méthyliques d'acides gras ("EMAG") ne dépasse pas 8,0 % v/v. Excepté dans les cas permis conformément aux points 1.2.2.1, 1.2.3 et 1.2.4, le constructeur fait une déclaration correspondante aux utilisateurs finals conformément aux prescriptions de l'annexe XV, selon laquelle le fonctionnement du moteur avec du gasoil non routier est limité aux carburants dont la teneur en soufre ne dépasse pas 10 mg/kg (20 mg/kg au point de distribution finale), dont l'indice cétane n'est pas inférieur à 45 et dont la teneur en EMAG n'excède pas 8,0 % v/v. Le constructeur peut également spécifier d'autres paramètres (par exemple, concernant la lubrifiance).

(*) Directive 98/70/CE du Parlement européen et du Conseil du 13 octobre 1998 concernant la qualité de l'essence et des carburants diesel et modifiant la directive 93/12/CEE du Conseil (JO L 350 du 28.12.1998, p. 58).»;

2. le point 1.2.2.1 est modifié comme suit:

a) le premier alinéa est remplacé par le texte suivant:

«Le constructeur du moteur ne doit indiquer à aucun moment qu'un type ou une famille de moteurs peut être utilisé dans l'Union avec des carburants du commerce autres que ceux qui satisfont aux prescriptions du présent point, à moins que le constructeur ne se conforme, en outre, à la prescription du point 1.2.3.»;

b) le point c) est remplacé par le texte suivant:

«c) dans le cas du carburant diesel (gasoil non routier), la directive 98/70/CE ainsi qu'un indice cétane égal ou supérieur à 45 et une teneur en EMAG égale ou inférieure à 8,0 % v/v.»;

3. le point 2.4.1.4 est supprimé.

ANNEXE II

L'annexe II du règlement délégué (UE) 2017/654 est modifiée comme suit:

1. le point 6.2.3.1 suivant est inséré:

   «6.2.3.1. Nonobstant le point 6.2.3, dans le cas des moteurs de catégorie RLL, lorsqu'un rapport d'essai existant est utilisé pour la réception par type conformément à l'article 7, paragraphe 2, du règlement d'exécution (UE) 2017/656, le pourcentage de charge et de puissance et le facteur de pondération pour le numéro de mode du cycle d'essai de type F utilisés pour les besoins de la présente annexe peuvent être les mêmes que ceux utilisés pour l'essai de réception par type.»;

2. au point 6.2.4, les mots «, déterminés conformément à l'annexe III» sont remplacés par les mots «qui ont été déterminés conformément à l'annexe III»;

3. au point 6.4, la troisième phrase est remplacée par le texte suivant:

   «Dans le cas des moteurs alimentés au gaz naturel/biométhane (GN) ou au gaz de pétrole liquéfié (GPL), y compris les moteurs à double carburant (dual fuel), les essais sont effectués avec au moins deux des carburants de référence pour chaque moteur alimenté au gaz, sauf dans le cas d'un moteur alimenté au gaz avec une réception par type spécifique au carburant pour lequel un seul carburant de référence est requis, comme décrit dans l'appendice 1 de l'annexe I.»

ANNEXE III

L'annexe III du règlement délégué (UE) 2017/654 est modifiée comme suit:

1. les points 3.1.3 et 3.1.4 sont remplacés par le texte suivant:

«3.1.3. Le moteur d'essai représente les caractéristiques de détérioration des émissions des familles de moteurs qui appliqueront les facteurs de détérioration résultants pour la réception par type. Le constructeur du moteur doit sélectionner un moteur représentant la famille de moteurs, le groupe de familles de moteurs ou la famille de moteurs-systèmes de post-traitement, telle que déterminée conformément au point 3.1.2, pour être testé sur le programme d'accumulation d'heures de fonctionnement visé au point 3.2.2 et le désigner à l'autorité compétente en matière de réception avant le commencement des essais.

3.1.4. Si l'autorité compétente en matière de réception décide que la situation la plus défavorable en matière d'émissions de la famille de moteurs, du groupe de familles de moteurs ou de la famille de moteurs-systèmes de post-traitement peut être mieux caractérisée par un autre moteur d'essai, alors le moteur d'essai à utiliser doit être sélectionné conjointement par l'autorité compétente en matière de réception et le constructeur de moteurs.»;

2. le point 3.2.1 est remplacé par le texte suivant:

«3.2.1. Généralités

Les facteurs de détérioration applicables à une famille de moteurs, à un groupe de familles de moteurs ou à une famille de moteurs-systèmes de post-traitement doivent être établis à partir des moteurs sélectionnés sur la base d'un programme d'accumulation d'heures de fonctionnement qui inclut l'essai périodique des émissions de gaz et de particules au cours de chaque cycle d'essai applicable à la catégorie de moteurs, comme indiqué dans l'annexe IV du règlement (UE) 2016/1628. Dans le cas des cycles d'essai en conditions transitoires pour engins non routiers ("NRTC") applicables aux moteurs de catégorie NRE, seuls les résultats des essais à chaud doivent être utilisés.»;

3. au point 3.2.5.2, le dernier alinéa est remplacé par le texte suivant:

«Dans le cas où les valeurs d'émissions sont utilisées pour des familles de moteurs appartenant au même groupe de familles de moteurs ou à la même famille de moteurs-systèmes de post-traitement mais ayant des périodes différentes de durabilité des caractéristiques d'émissions, les valeurs d'émissions à l'expiration de la période de durabilité doivent être recalculées pour chaque période de durabilité des caractéristiques d'émissions par extrapolation ou interpolation de l'équation de régression, comme déterminé au point 3.2.5.1.»;

4. au point 3.2.6.1, le dernier alinéa est supprimé;

5. le point 3.2.6.1.1 suivant est inséré:

«3.2.6.1.1. Nonobstant le point 3.2.6.1, pour PN, on peut utiliser soit un facteur de détérioration additif de 0,0, soit un facteur de détérioration multiplicatif de 1,0 en conjonction avec les résultats de l'essai de détérioration précédent qui n'a pas établi de valeur pour PN si les deux conditions suivantes sont satisfaites:

a) l'essai de détérioration précédent avait été mené sur une technologie de moteur qui aurait pu être incluse dans la même famille de moteurs-systèmes de post-traitement, comme indiqué au point 3.1.2, que la famille de moteurs à laquelle on prévoit d'appliquer les facteurs de détérioration; et

b) les résultats de l'essai ont été utilisés pour une réception UE par type précédente délivrée avant la date de réception UE par type applicable indiquée dans l'annexe III du règlement (UE) 2016/1628.»

ANNEXE IV

L'annexe IV du règlement délégué (UE) 2017/654 est modifiée comme suit:

1. les points 2.2.3.1 et 2.2.4 suivants sont insérés:

«2.2.3.1. Nonobstant le point 2.2.3, dans le cas de (sous-)catégories de moteurs qui ne sont pas soumises aux cycles d'essais en conditions transitoires non routiers pour les besoins de la réception UE par type, la stratégie de base de limitation des émissions peut identifier quand des conditions de fonctionnement transitoires interviennent et appliquer la stratégie de limitation des émissions correspondantes. Dans ce cas, la stratégie de limitation des émissions doit être incluse dans l'aperçu de la stratégie de base de limitation des émissions requis par le point 1.4 de l'annexe I du règlement d'exécution (UE) 2017/656 et dans les informations confidentielles concernant la stratégie de limitation des émissions visées dans l'appendice 2 de ladite annexe.

2.2.4. Le constructeur doit démontrer au service technique, au moment de l'essai de réception UE par type, que le fonctionnement de la stratégie de base de limitation des émissions satisfait aux dispositions de la présente section sur la base de la documentation visée au point 2.6.»;

2. au point 2.6, l'alinéa figurant sous le titre est supprimé;

3. les points 2.6.1 et 2.6.2 suivants sont insérés:

«2.6.1. Le constructeur doit satisfaire aux prescriptions en matière de documentation figurant au point 1.4 de la partie A de l'annexe I du règlement d'exécution (UE) 2017/656 et dans l'appendice 2 de ladite annexe.

2.6.2. Le constructeur veille à ce que tous les documents utilisés à cette fin soient marqués d'un numéro d'identification et de la date d'émission. Le constructeur informe l'autorité compétente en matière de réception chaque fois que les renseignements enregistrés sont modifiés. Dans ce cas, il émet soit une version actualisée des documents concernés dans laquelle les pages pertinentes sont clairement marquées en indiquant la date de révision et la nature de la modification ou, à titre d'alternative, une nouvelle version consolidée accompagnée d'un index contenant une description détaillée et la date de chaque modification.»;

4. l'appendice 1 est modifié comme suit:

a) le point 2.2.1 est remplacé par le texte suivant:

«2.2.1. La surveillance du niveau de réactif dans le réservoir de stockage doit se faire dans toutes les conditions où la mesure est techniquement réalisable (par exemple, dans toutes les conditions où un réactif liquide n'est pas gelé).»;

b) les points 2.2.2 et 2.2.3 suivants sont insérés:

«2.2.2. La protection du réactif contre le gel s'applique à des températures ambiantes égales ou inférieures à 266 K (– 7 °C).

2.2.3. Tous les éléments du système de diagnostic de maîtrise des NOx autres que ceux énumérés aux points 2.2.1 et 2.2.2 doivent, au minimum, être opérationnels dans les conditions de contrôle applicables énoncées au point 2.4 de la présente annexe pour chaque catégorie de moteurs. Le système de diagnostic doit rester opérationnel en dehors de cette plage lorsque cela est techniquement possible.»;

c) le point 2.3.2.2.4 suivant est inséré:

«2.3.2.2.4. L'évaluation des critères de conception peut se faire dans une cellule d'essai en chambre froide, en utilisant un engin mobile non routier entier ou des éléments représentatifs de ceux qui doivent être installés sur un engin mobile non routier ou s'appuyer sur des essais effectués sur le terrain.»;

d) le point 2.3.2.3 est remplacé par le texte suivant:

«2.3.2.3. Activation du système d'avertissement et d'incitation de l'opérateur dans le cas d'un système non chauffé»;

e) les points 2.3.2.3.1 et 2.3.2.3.2 suivants sont insérés:

«2.3.2.3.1. Le système d'avertissement de l'opérateur décrit aux points 4 à 4.9 doit être activé si aucun dosage du réactif ne se produit à une température ambiante ≤ 266 K (– 7 °C).

2.3.2.3.2. Le système d'incitation «sévère» tel que visé au point 5.4 doit s'enclencher si aucun dosage de réactif ne se produit dans les 70 minutes qui suivent le démarrage du moteur à une température ambiante ≤ 266 K (– 7 °C).»;

f) les points 2.3.3, 2.3.3.1 et 2.3.3.2 sont supprimés;

g) au point 5.2.1.1, le point e *bis*) suivant est inséré:

«e *bis*) Une description de la connexion, et de la méthode de lecture, pour les enregistrements visés au point e) doit être incluse dans le dossier constructeur défini dans la partie A de l'annexe I du règlement d'exécution (UE) 2017/656;»;

h) le point 9.5 est remplacé par le texte suivant:

«9.5. À titre d'alternative aux prescriptions en matière de surveillance énoncées au point 9.2, le constructeur peut surveiller les défaillances en utilisant un capteur de NO_x situé dans le système d'échappement. Dans ce cas,

a) la valeur NO_x à laquelle le NCM doit être détecté ne doit pas dépasser la plus basse des deux valeurs suivantes: la limite applicable pour NO_x multipliée par 2,25 ou la limite applicable pour NO_x plus 1,5 g/kWh. Pour les sous-catégories de moteurs ayant une limite combinée pour HC et NO_x, la valeur limite applicable pour NO_x aux fins du présent point doit être la valeur limite combinée pour HC et NO_x réduite de 0,19 g/kWh;

b) un avertissement unique peut être utilisé, y compris, lorsque des messages sont utilisés, la mention "NO_x élevé — cause inconnue";

c) au point 9.4.1, le nombre maximal d'heures de fonctionnement du moteur entre l'activation du système d'avertissement de l'opérateur et l'activation du système d'incitation "de bas niveau" est réduit à 10;

d) au point 9.4.2, le nombre maximal d'heures de fonctionnement entre l'activation du système d'avertissement de l'opérateur et l'activation du système d'incitation "sévère" est réduit à 20.»;

i) les points 10.3.1 à 10.3.3.1 sont remplacés par le texte suivant:

«10.3.1. La conformité de l'activation du système d'avertissement doit être démontrée en effectuant deux essais: le manque de réactif et une catégorie de défauts identifiée dans les sections 7, 8 ou 9.

10.3.2. Sélection du défaut pour l'essai parmi ceux visés dans les sections 7, 8 ou 9

10.3.2.1. L'autorité compétente en matière de réception sélectionne une catégorie de défauts. Dans le cas où un défaut est sélectionné des points 7 ou 9, les prescriptions supplémentaires définies aux points 10.3.2.2 ou 10.3.2.3 s'appliquent, respectivement.

10.3.2.2. Afin de démontrer l'activation du système d'avertissement dans le cas d'une mauvaise qualité de réactif, on doit sélectionner un réactif dans lequel l'ingrédient actif est au moins aussi dilué que dans celui préconisé par le constructeur, selon les prescriptions des points 7 à 7.3.3.

10.3.2.3. Pour démontrer l'activation du système d'avertissement dans le cas de défauts pouvant être attribués à des manipulations non conformes et définis dans la section 9, la sélection doit s'effectuer conformément aux prescriptions suivantes:

10.3.2.3.1. le constructeur doit fournir à l'autorité compétente en matière de réception une liste de ces défauts potentiels;

10.3.2.3.2. le défaut à examiner lors de l'essai est sélectionné par l'autorité compétente en matière de réception à partir de la liste visée au point 10.3.2.3.1.

10.3.3. Démonstration

10.3.3.1. Pour les besoins de cette démonstration, un essai séparé est effectué pour le manque de réactif et pour le défaut sélectionné conformément aux points 10.3.2 à 10.3.2.3.2»;

j) les points 10.5 et 10.5.1 suivants sont insérés:

«10.5. Documentation de la démonstration

10.5.1. Un rapport de documentation documente la démonstration du système NCD. Le rapport doit:

a) identifier les défauts examinés;

b) décrire la démonstration effectuée, y compris le cycle d'essai applicable;

c) confirmer que les avertissements et incitations applicables ont été activés comme requis par le présent règlement; et

d) être inclus dans le dossier constructeur tel que défini dans la partie A de l'annexe I du règlement d'exécution (UE) 2017/656.»;

k) les points 11.4.1.1 et 11.4.1.1.1 sont remplacés par le texte suivant:

«11.4.1.1. Pour satisfaire aux prescriptions du présent appendice, le système doit contenir des compteurs pour enregistrer le nombre d'heures durant lesquelles on a fait fonctionner le moteur alors que le système avait détecté l'un des NCM suivants:

a) une qualité de réactif incorrecte;

b) une interruption de l'activité de dosage du réactif;

c) une vanne EGR entravée;

d) une défaillance du système NCD.

11.4.1.1.1. Le constructeur a la faculté de grouper sur un ou plusieurs compteurs les NCM indiqués au point 11.4.1.1.»;

l) les points 13.4 et 13.4.1 suivants sont ajoutés:

«13.4. Documentation de la démonstration

13.4.1. Un rapport de démonstration doit documenter la démonstration de la concentration minimale acceptable de réactif. Le rapport doit:

a) identifier les défauts examinés;

b) décrire la démonstration effectuée, y compris le cycle d'essai applicable;

c) confirmer que les émissions de polluants résultant de cette démonstration n'ont pas dépassé le seuil pour les NO_x spécifié au point 7.1.1;

d) être inclus dans le dossier constructeur tel que défini dans la partie A de l'annexe I du règlement d'exécution (UE) 2017/656.»;

5. l'appendice 2 est modifié comme suit:

a) les points 2 à 4.5 sont remplacés par le texte suivant:

«2. Prescriptions générales

Les prescriptions de l'appendice 1 s'appliquent aux moteurs faisant partie du champ d'application du présent appendice, sauf comme indiqué aux points 3 et 4 du présent appendice.

3. Exceptions aux prescriptions de l'appendice 1

Afin de tenir compte de préoccupations concernant la sécurité, le système d'incitation de l'opérateur visé aux points 5 et 11.3 de l'appendice 1 ne s'applique pas aux moteurs faisant l'objet du présent appendice. Les prescriptions relatives à la mémorisation de données dans le journal de l'ordinateur de bord visées au point 4 du présent appendice s'appliquent chaque fois que l'incitation aurait été activée conformément aux points 2.3.2.3.2, 6.3, 7.3, 8.4 et 9.4 de l'appendice 1.

4. Prescriptions relatives à la mémorisation d'incidents de fonctionnement liés à une injection de réactif ou à une qualité de réactif inadéquate

4.1. Le journal de l'ordinateur de bord doit enregistrer en mémoire non volatile ou au moyen de compteurs le nombre total et la durée de tous les incidents de fonctionnement liés à une injection de réactif ou à une qualité de réactif inadéquate de manière à assurer que ces informations ne puissent pas être effacées intentionnellement.

4.1.1. Les autorités nationales de contrôle doivent pouvoir lire ces enregistrements à l'aide d'un outil d'analyse.

4.1.2. Une description de la connexion, et de la méthode de lecture, pour ces enregistrements doit être incluse dans le dossier constructeur, tel que défini dans la partie A de l'annexe I du règlement d'exécution (UE) 2017/656.

4.2. La durée d'un incident de niveau de réactif inadéquat consigné dans le journal de l'ordinateur de bord comme spécifié au point 4.1, en lieu et place d'une incitation conformément au point 6.3 de l'appendice 1, commence lorsque le réservoir de réactif devient vide, c'est-à-dire lorsque le système de dosage est incapable de puiser davantage de réactif du réservoir, ou à tout niveau en dessous de 2,5 % de la capacité totale du réservoir, au choix du constructeur.

4.3. La durée d'un incident enregistré dans le journal de l'ordinateur de bord comme spécifié au point 4.1, en lieu et place de l'incitation spécifiée aux points 6.3, 7.3, 8.4 et 9.4 de l'appendice 1, commence lorsque le compteur concerné atteint la valeur correspondante à l'incitation «sévère» dans le tableau 4.4 de l'appendice 1.

4.4. La durée d'un incident enregistré dans le journal de l'ordinateur de bord comme spécifié au point 4.1, en lieu et place de l'incitation spécifiée au point 2.3.2.3.2 de l'appendice 1, commence lorsque l'incitation aurait commencé.

4.5. La durée d'un incident enregistré dans le journal de l'ordinateur de bord comme spécifié au point 4.1 se termine lorsqu'il a été remédié à l'incident.»;

b) le point 4.6 suivant est inséré:

«4.6. Dans le cadre d'une démonstration menée conformément au point 10.4 de l'appendice 1, la démonstration est menée conformément aux prescriptions applicables à la démonstration du système d'incitation «sévère», mais la démonstration du système d'incitation «sévère» est remplacée par une démonstration de la mise en mémoire d'un incident de fonctionnement du moteur lié à une injection de réactif ou à une qualité de réactif inadéquate.»;

6. l'appendice 4 est modifié comme suit:

a) le point 2.2.1 est remplacé par le texte suivant:

«2.2.1. Le système PCD doit, au minimum, être opérationnel aux conditions de contrôle applicables énoncées au point 2.4 de l'annexe IV pour chaque catégorie de moteurs. Le système de diagnostic doit rester opérationnel en dehors de cette plage lorsque cela est techniquement possible.»;

b) le point 3.1 est remplacé par le texte suivant:

«3.1. Le FEO doit fournir à tous les utilisateurs finals de nouveaux engins mobiles non routiers des instructions écrites concernant le système de maîtrise des émissions et son fonctionnement correct, comme prescrit dans l'annexe XV.»;

c) le point 5.4 suivant est inséré:

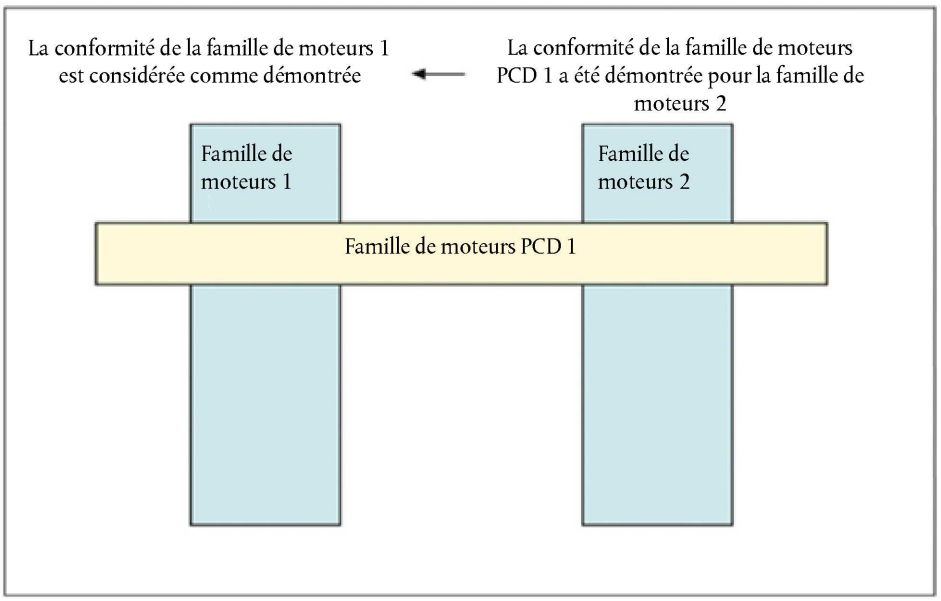
«5.4. Une description de la connexion, et de la méthode de lecture, pour ces enregistrements doit être incluse dans le dossier constructeur tel que défini dans la partie A de l'annexe I du règlement d'exécution (UE) 2017/656.»;

d) le point 9.2.1 est remplacé par le texte suivant:

«9.2.1. Dans le cas où des moteurs d'une famille de moteurs appartiennent à une famille de moteurs PCD qui a déjà fait l'objet d'une réception UE par type conformément au point 2.3.6 (figure 4.8), la conformité de cette famille de moteurs est considérée comme étant démontrée, sans autres essais, pour autant que le constructeur démontre à l'autorité que les systèmes de surveillance nécessaires pour satisfaire aux prescriptions du présent appendice sont similaires au sein des familles de moteurs et de moteurs PCD considérées.

Figure 4.8.

Conformité précédemment démontrée d'une famille de moteurs PCD



»;

e) au point 9.3.3.6.2, le point a) est remplacé par le texte suivant:

«a) les résultats du cycle d'essai demandé dans un dispositif de surveillance qui sera utilisé dans des conditions de conduite réelle;»;

f) les points 9.3.6 et 9.3.6.1 suivants sont ajoutés:

«9.3.6. Documentation de la démonstration

9.3.6.1. Un rapport de démonstration doit documenter la démonstration du système PCD. Le rapport doit:

a) identifier les défauts examinés;

b) décrire la démonstration effectuée, y compris le cycle d'essai applicable;

c) confirmer que les avertissements applicables ont été activés comme requis par le présent règlement;

d) être inclus dans le dossier constructeur tel que défini dans la partie A de l'annexe I du règlement d'exécution (UE) 2017/656.»

ANNEXE V

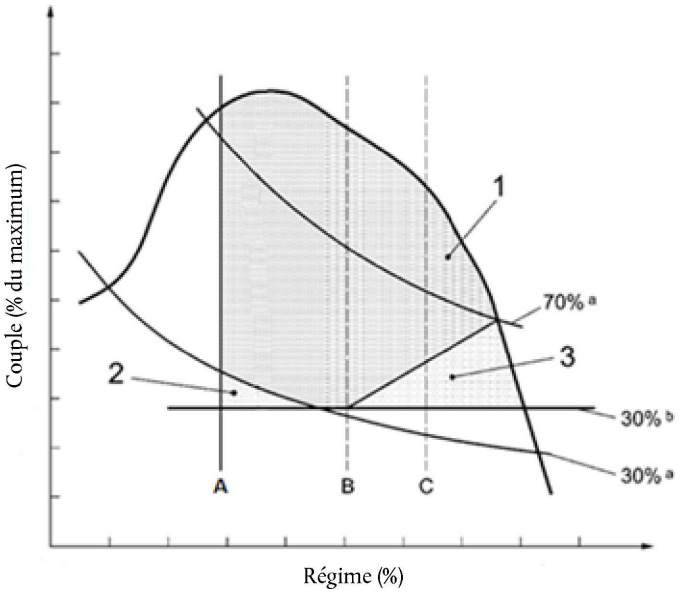
L'annexe V du règlement délégué (UE) 2017/654 est modifiée comme suit:

1. le point 2.1.2 est modifié comme suit:

a) la figure 5.2 est remplacée par la figure suivante:

«*Figure 5.2.*

Plage de contrôle pour les moteurs à régime variable de la catégorie NRE ayant une puissance nette maximale < 19 kW et pour les moteurs à régime variable de la catégorie IWA ayant une puissance nette maximale < 300 kW et un régime C < 2 400 tr/min



Légende:

1 Plage de contrôle du moteur

2 Exception pour toutes les émissions

3 Exception pour les matières particulaires

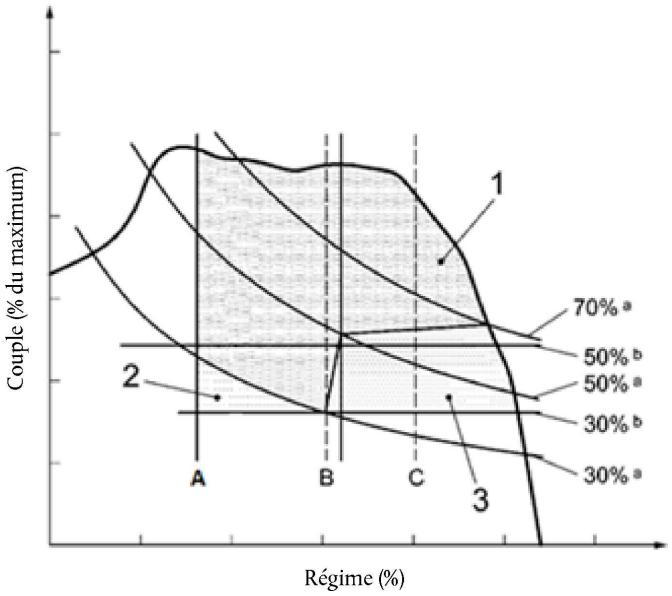
[a] % de la puissance nette maximale

[b] % du couple maximal»;

b) la figure 5.3 est remplacée par la figure suivante:

«*Figure 5.3.*

Plage de contrôle pour les moteurs à régime variable de la catégorie NRE ayant une puissance nette maximale < 19 kW et pour les moteurs à régime variable de la catégorie IWA ayant une puissance nette maximale < 300 kW et un régime C ≥ 2 400 tr/min



Légende:

1 Plage de contrôle du moteur

2 Exception pour toutes les émissions

3 Exception pour les matières particulaires

[a] Pourcentage de la puissance nette maximale

[b] Pourcentage du couple maximal»;

2. le point 3.1 suivant est inséré:

«3.1. Pour les besoins des sélections aléatoires requises au point 3, des méthodes statistiques reconnues de randomisation sont utilisées.»;

3. le point 4 est modifié comme suit:

a) la formule d'introduction est remplacée par le texte suivant:

«L'essai doit être accompli immédiatement après le cycle NRSC applicable, de la manière suivante:»;

b) le point a) est remplacé par le texte suivant:

«a) l'essai des points de couple et de régime sélectionnés de manière aléatoire doit être accompli immédiatement après la séquence d'essais NRSC à modes discrets décrite aux points a) à e) du point 7.8.1.2 de l'annexe VI mais avant les procédures post-essai f) ou après la séquence d'essais sur le cycle d'essai en conditions stationnaires pour engins mobiles non routiers à modes raccordés (RMC) décrite aux points a) à d) du point 7.8.2.3 de l'annexe VI, mais avant les procédures post-essai e), selon ce qui convient;»;

c) les points e) et f) sont remplacés par le texte suivant:

«e) pour les calculs de sommation des émissions gazeuses et du nombre de particules (PN), le cas échéant, N_{mode} dans les équations (7-64) ou (7-131) et (7-178) doit être fixé à 1 et un facteur de pondération de 1 doit être utilisé;

f) pour les calculs de la masse de particules (PM), la méthode à filtres multiples doit être utilisée; pour les calculs de sommation, N_{mode} dans les équations (7-67) ou (7-134) doit être fixé à 1 et un facteur de pondération de 1 doit être utilisé.»;

4. le point 5 suivant est ajouté:

«5. Régénération

Dans le cas où un épisode de régénération intervient pendant ou immédiatement avant la procédure indiquée au point 4, à l'issue de cette procédure, l'essai peut être annulé à la demande du constructeur, quelle que soit la cause de la régénération. Dans ce cas, l'essai doit être répété. Les mêmes points de couple et de régime doivent être utilisés, bien que leur ordre puisse être changé. Il n'est pas jugé nécessaire de répéter les points de couple et de régime pour lesquels un résultat satisfaisant a déjà été obtenu. La procédure suivante est utilisée pour répéter l'essai:

a) le moteur doit être actionné de manière à assurer que l'épisode de régénération s'est achevé et, le cas échéant, la charge de suie dans le système de post-traitement des particules a été rétablie;

b) la procédure de mise à température du moteur doit être accomplie conformément au point 7.8.1.1 de l'annexe VI;

c) la procédure d'essai spécifiée au point 4 doit être répétée en commençant au stade visé au point 4 b).»

ANNEXE VI

L'annexe VI du règlement délégué (UE) 2017/654 est modifiée comme suit:

1. le point 1 est remplacé par le texte suivant:

«1. **Introduction**

La présente annexe décrit la méthode de mesure des émissions de gaz et de particules polluants du moteur soumis à l'essai et les spécifications relatives aux appareils de mesure. À partir de la section 6, la numérotation de la présente annexe est cohérente avec celle du règlement technique mondial n° 11 (*) (RTM n° 11) et de l'annexe 4B du règlement n° 96, série 04 d'amendements, de la CEE-ONU (**). Toutefois, certains points du RTM n° 11 ne sont pas nécessaires dans la présente annexe ou sont modifiés pour tenir compte du progrès technique.

(*) Règlement technique mondial n° 11 concernant les émissions des moteurs des tracteurs agricoles et forestiers et des engins mobiles non routiers, inscrit au registre mondial élaboré le 18 novembre 2004, conformément à l'article 6 de l'accord concernant l'établissement de règlements techniques mondiaux applicables aux véhicules à roues ainsi qu'aux équipements et pièces qui peuvent être montés et/ou utilisés sur les véhicules à roues.

(**) Règlement n° 96 de la Commission économique pour l'Europe des Nations unies (CEE-ONU) – Prescriptions uniformes relatives à l'homologation des moteurs à allumage par compression destinés aux tracteurs agricoles et forestiers ainsi qu'aux engins mobiles non routiers en ce qui concerne les émissions de polluants du moteur.»;

2. au point 5.1, les deuxième, troisième et quatrième alinéas sont remplacés par le texte suivant:

«Les valeurs mesurées des polluants gazeux et particulaires et du CO_2 émis par l'échappement du moteur se réfèrent aux émissions spécifiques au frein en grammes par kilowattheure (g/kWh) ou en nombre par kilowattheure (#kWh) pour PN.

Les polluants gazeux et particulaires qui doivent être mesurés sont ceux pour lesquels des valeurs limites sont applicables à la sous-catégorie de moteurs soumise à l'essai, comme indiqué dans l'annexe II du règlement (UE) 2016/1628. Les résultats, y compris:

a) les émissions de gaz de carter déterminées conformément au point 6.10, le cas échéant;

b) les facteurs d'ajustement pour la régénération périodique du système de post-traitement déterminés conformément au point 6.6, le cas échéant; et

c) en tant qu'étape finale du calcul, le facteur de détérioration déterminé conformément à l'annexe III;

ne doivent pas dépasser les valeurs limites applicables.

Les émissions de CO_2 doivent être mesurées et consignées pour toutes les sous-catégories de moteurs, comme requis par l'article 43, paragraphe 4, du règlement (UE) 2016/1628.»;

3. le point 5.2.5.1.1 est remplacé par le texte suivant:

«5.2.5.1.1. Calcul du MTS

Afin de calculer le MTS, la procédure d'établissement de la courbe de conversion transitoire doit être appliquée conformément au point 7.4. Le MTS est alors déterminé à partir des valeurs établies du régime moteur en fonction de la puissance. Le MTS doit être calculé au moyen de l'une des options suivantes:

a) Calcul basé sur les valeurs de régime bas et de régime haut

$$MTS = n_{lo} + 0{,}95 \cdot (n_{hi} - n_{lo}) \qquad (6\text{-}1)$$

où:

n_{hi} est le régime haut, tel que défini à l'article 1er, point 12,

n_{lo} est le régime bas, tel que défini à l'article 1er, point 13.

b) Calcul basé sur la méthode du vecteur le plus long

$$MTS = n_i \qquad (6\text{-}2)$$

où:

n_i est la moyenne des régimes le plus bas et le plus haut auxquels ($n^2_{normi} + P^2_{normi}$) est égal à 98 % de la valeur maximale de ($n^2_{normi} + P^2_{normi}$).

S'il n'y a qu'un régime auquel la valeur de ($n^2_{normi} + P^2_{normi}$) est égale à 98 % de la valeur maximale de ($n^2_{normi} + P^2_{normi}$):

$$MTS = n_i \quad (6\text{-}3)$$

où:

n_i est le régime auquel la valeur maximale de ($n^2_{normi} + P^2_{normi}$) est obtenue.

où:

n est le régime moteur

i est une variable d'indexation qui représente une valeur enregistrée d'une courbe de conversion du moteur

n_{normi} est un régime moteur normalisé en le divisant par n_{Pmax}

P_{normi} est une puissance moteur normalisée en la divisant par P_{max}

n_{Pmax} est la moyenne des régimes le plus bas et le plus haut auxquels la puissance est égale à 98 % de P_{max}.

L'interpolation linéaire doit être utilisée entre les valeurs établies afin de déterminer:

i) les régimes auxquels la puissance est égale à 98 % de P_{max}. S'il n'y a qu'un seul régime auquel la puissance est égale à 98 % de P_{max}, n_{Pmax} est le régime auquel P_{max} est obtenu;

ii) les régimes auxquels ($n^2_{normi} + P^2_{normi}$) est égal à 98 % de la valeur maximale de ($n^2_{normi} + P^2_{normi}$).»;

4. le point 5.2.5.2 est modifié comme suit:

a) le premier alinéa est remplacé par le texte suivant:

«Le régime nominal est défini à l'article 3, point 29, du règlement (UE) 2016/1628. Le régime nominal pour les moteurs à régime variable soumis à un essai d'émissions autres que ceux essayés sur un cycle NRSC à régime constant défini à l'article 1er, point 31, du présent règlement est déterminé à partir de la procédure applicable d'établissement de la courbe de conversion définie au point 7.6 de la présente annexe. Le régime nominal pour les moteurs à régime variable essayés sur un cycle NRSC à régime constant doit être déclaré par le constructeur selon les caractéristiques du moteur. Le régime nominal des moteurs à régime constant doit être déclaré par le constructeur selon les caractéristiques du régulateur. Lorsqu'un type de moteurs équipé de régimes alternatifs, tels que permis par l'article 3, point 21, du règlement (UE) 2016/1628, est soumis à un essai d'émissions, chaque régime alternatif doit être déclaré et essayé.»;

b) le troisième alinéa est remplacé par le texte suivant:

«Pour les moteurs de la catégorie NRSh, le régime d'essai à 100 % doit être dans la plage de ± 350 tr/min du régime nominal déclaré par le constructeur.»;

5. le point 5.2.5.3 est modifié comme suit:

a) la formule d'introduction du premier alinéa est remplacée par le texte suivant:

«Le cas échéant, le régime de couple maximal déterminé à partir de la courbe de couple maximal établie au moyen de la procédure d'établissement de la courbe de conversion du moteur applicable du point 7.6.1 ou 7.6.2 doit être l'un des suivants:»;

b) dans le dernier alinéa, les mots «moteurs de la catégorie NRS ou NRSh» sont remplacés par les mots «moteurs de la catégorie NRS»;

6. au point 6.2, le premier alinéa est remplacé par le texte suivant:

«Un système de refroidissement intermédiaire d'une capacité totale représentative de l'installation sur les moteurs de série en service doit être utilisé. Tout système de refroidissement intermédiaire de laboratoire doit être conçu pour réduire au minimum l'accumulation de condensat. Tout condensat éventuellement accumulé doit être évacué et les orifices de purge doivent être complètement fermés avant les essais d'émissions. Les purgeurs doivent être maintenus fermés pendant l'essai d'émissions. Les paramètres du réfrigérant doivent être maintenus aux valeurs suivantes:

a) une température du réfrigérant d'au moins 293 K (20 °C) doit être maintenue à l'entrée du refroidisseur intermédiaire pendant tout l'essai;

b) au régime nominal et à pleine charge, le débit de réfrigérant doit être réglé de manière à obtenir une température d'air se situant à ± 5 K (± 5 °C) de la valeur prévue par le constructeur à la sortie du refroidisseur intermédiaire. La température doit être mesurée à l'emplacement précisé par le constructeur. Cette valeur de consigne de débit du réfrigérant doit être appliquée pendant tout l'essai;

c) si le constructeur du moteur précise les limites de la perte de charge dans le système de refroidisseur intermédiaire, il faut vérifier que cette perte de charge, aux conditions moteur spécifiées par le constructeur, reste dans les limites spécifiées par ce dernier. La perte de charge doit être mesurée aux emplacements définis par le constructeur;»;

7. le point 6.3.4 est remplacé par le texte suivant:

«6.3.4. Détermination de la puissance absorbée par les accessoires

Lorsque cela est applicable conformément aux points 6.3.2 et 6.3.3, les valeurs de la puissance absorbée par les accessoires et la mesure/la méthode de calcul pour déterminer la puissance absorbée par les accessoires doivent être soumises par le constructeur du moteur pour toute la plage de fonctionnement des cycles d'essai applicables et approuvées par l'autorité compétente en matière de réception.»;

8. le point 6.6.2.3 est modifié comme suit:

a) la dernière phrase du premier alinéa est remplacée par le texte suivant:

«La procédure exacte permettant de déterminer cette fréquence doit être convenue avec l'autorité compétente en matière de réception et s'appuyer sur des pratiques techniques reconnues.»;

b) le titre de la figure 6.1 est remplacé par le titre suivant:

«*Figure 6.1*

Programme de régénération périodique avec un nombre de mesures *n* et un nombre de mesures pendant la régénération n_r»;

c) l'équation (6-9) et sa légende sont remplacées par le texte suivant:

«$$\overline{e}_w = \frac{n \cdot \overline{e} + n_r \cdot \overline{e}_r}{n + n_r} \qquad (6\text{-}9)$$

où:

n désigne le nombre d'essais au cours desquels une régénération ne se produit pas,

n_r désigne le nombre d'essais aux cours desquels une régénération se produit (au moins un essai),

$\overline{e}$ désigne les émissions spécifiques moyennes d'un essai au cours duquel la régénération ne se produit pas [g/kWh ou #/kWh],

$\overline{e}_r$ désigne les émissions spécifiques moyennes d'un essai au cours duquel la régénération se produit [g/kWh ou #/kWh]»;

d) les équations (6-10) et (6-11) sont remplacées par les équations suivantes:

«$$k_{ru,m} = \frac{\overline{e}_w}{\overline{e}}$$ (facteur d'ajustement vers le haut) (6-10)

$$k_{rd,m} = \frac{\overline{e}_w}{\overline{e}_r}$$ (facteur d'ajustement vers le bas) (6-11)»;

a) les équations (6-12) et (6-13) sont remplacées par les équations suivantes:

«$k_{ru,a} = \overline{e_w} - \overline{e}$ (facteur d'ajustement vers le haut) (6-12)

$k_{rd,a} = \overline{e_w} - \overline{e_r}$ (facteur d'ajustement vers le bas) (6-13)»;

9. au point 6.6.2.4, dans le troisième alinéa, le point b) est remplacé par le texte suivant:

«b) à la demande du constructeur, l'autorité compétente en matière de réception peut prendre en compte les épisodes de régénération autrement que comme prévu au point a). Toutefois, cette option ne s'applique qu'aux épisodes qui surviennent extrêmement rarement et qui ne peuvent être traités de manière pratique au moyen des facteurs d'ajustement décrits au point 6.6.2.3.»;

10. le point 7.3.1.1 est modifié comme suit:

a) le titre est remplacé par le texte suivant:

«7.3.1.1. Prescriptions générales pour le préconditionnement du système de prélèvement et du moteur»;

b) Le paragraphe suivant est ajouté:

«Les moteurs équipés d'un système de post-traitement peuvent être mis en marche avant le préconditionnement spécifique au cycle visé aux points 7.3.1.1.1 à 7.3.1.1.4, de sorte que le système de post-traitement soit régénéré et, le cas échéant, que la charge de suie dans le système de post-traitement des particules soit rétablie.»;

11. le point 7.3.1.1.5 est supprimé;

12. les points 7.3.1.2 à 7.3.1.5 sont remplacés par le texte suivant:

«7.3.1.2. Refroidissement du moteur (NRTC)

Il est possible de procéder à un refroidissement naturel ou forcé. Pour un refroidissement forcé, on utilise une méthode conforme aux règles techniques reconnues, telle que le soufflage d'air froid sur le moteur, la circulation d'huile froide dans le circuit de graissage du moteur, le refroidissement du liquide de refroidissement dans le circuit du moteur et l'extraction de la chaleur d'un système de post-traitement des gaz d'échappement. Dans le cas du refroidissement forcé du système de post-traitement, l'air de refroidissement ne doit pas être appliqué avant que la température du système de post-traitement des gaz d'échappement ne soit descendue en dessous de sa température d'activation catalytique. Aucune méthode de refroidissement donnant des résultats d'émissions non représentatifs n'est admise.

7.3.1.3. Vérification de la contamination par les hydrocarbures

S'il y a la moindre présomption d'une contamination essentielle par hydrocarbures du système de mesure des gaz d'échappement, on peut vérifier la contamination par les HC au moyen d'un gaz de réglage du zéro et apporter la correction nécessaire. S'il y a lieu de contrôler l'importance de la contamination du système de mesure et du système de prélèvement des concentrations HC ambiantes, il convient de le faire dans les 8 heures précédant le lancement de chaque cycle d'essai. Les valeurs doivent être enregistrées pour correction ultérieure. Avant cette vérification, il est nécessaire de faire un contrôle des fuites et d'étalonner l'analyseur FID (détecteur à ionisation de flamme).

7.3.1.4. Préparation des instruments de mesure en vue du prélèvement

Il convient de prendre les dispositions ci-après avant le commencement du prélèvement des émissions:

a) le contrôle des fuites doit être effectué dans les 8 heures précédant le prélèvement des émissions conformément aux indications du point 8.1.8.7;

b) en cas de prélèvement par lots, on utilise du matériel de stockage propre tel que des sacs vides ou des filtres pesés à vide;

c) tous les instruments de mesure doivent être mis en marche conformément aux instructions du fabricant et conformément aux pratiques techniques reconnues;

d) les systèmes de dilution, les pompes de prélèvement, les ventilateurs de refroidissement et le système de collecte de données doivent être mis en marche;

e) les débits de prélèvement doivent être ajustés aux niveaux souhaités, éventuellement au moyen d'une dérivation;

f) les échangeurs de chaleur du système de prélèvement doivent être préchauffés ou prérefroidis pour être amenés dans leurs plages de température de fonctionnement pour les essais;

g) les éléments chauffés ou refroidis, comme les conduites de prélèvement, les filtres, les refroidisseurs et les pompes doivent se stabiliser à leurs températures de fonctionnement;

h) le système de dilution des gaz d'échappement doit être mis en marche au moins 10 min avant la séquence d'essai;

i) l'étalonnage des analyseurs de gaz et le réglage du zéro des analyseurs en continu doivent être réalisés conformément à la procédure du point 7.3.1.5;

j) tous les dispositifs électroniques doivent être initialisés ou réinitialisés avant le début de tout intervalle d'essai.

7.3.1.5. Étalonnage des analyseurs de gaz

Les gammes de mesure appropriées des analyseurs de gaz doivent être sélectionnées. Les analyseurs de mesure des émissions à commutation manuelle ou automatique de la plage de mesure sont autorisés. Au cours d'un essai utilisant des cycles d'essai en conditions transitoires (NRTC ou LSI-NRTC) ou RMC et pendant une période de prélèvement des émissions gazeuses à la fin de chaque mode pour les essais NRSC à modes discrets, la plage des analyseurs de mesure des émissions ne doit pas être modifiée. Par ailleurs, il convient de ne pas modifier le gain du ou des amplificateurs opérationnels analogiques de l'analyseur pendant le cycle d'essai.

Tous les analyseurs en continu doivent faire l'objet d'un réglage du zéro et de l'étendue au moyen de gaz internationalement traçables conformes aux spécifications du point 9.5.1. Les analyseurs FID doivent être étalonnés sur une base carbone 1 (C_1).»;

13. le point 7.3.1.6 suivant est inséré:

«7.3.1.6. Préconditionnement du filtre à particules et mesure du poids à vide

Les procédures pour le préconditionnement du filtre à particules PM et la mesure du poids à vides sont accomplies conformément au point 8.2.3.»;

14. le point 7.4 est remplacé par le texte suivant:

«7.4. Cycles d'essai

L'essai de réception UE par type doit être mené en utilisant le cycle NRSC approprié et, s'il est applicable, le cycle NRTC ou LSI-NRTC, spécifiés à l'article 18 et dans l'annexe IV du règlement (UE) 2016/1628. Les spécifications techniques et les caractéristiques des cycles d'essai NRSC, NRTC et LSI-NRTC sont présentées dans l'annexe XVII du présent règlement et la méthode à appliquer pour déterminer les réglages du couple, de la puissance et du régime pour ces cycles d'essai, dans la section 5.2.»;

15. le point 7.5 est modifié comme suit:

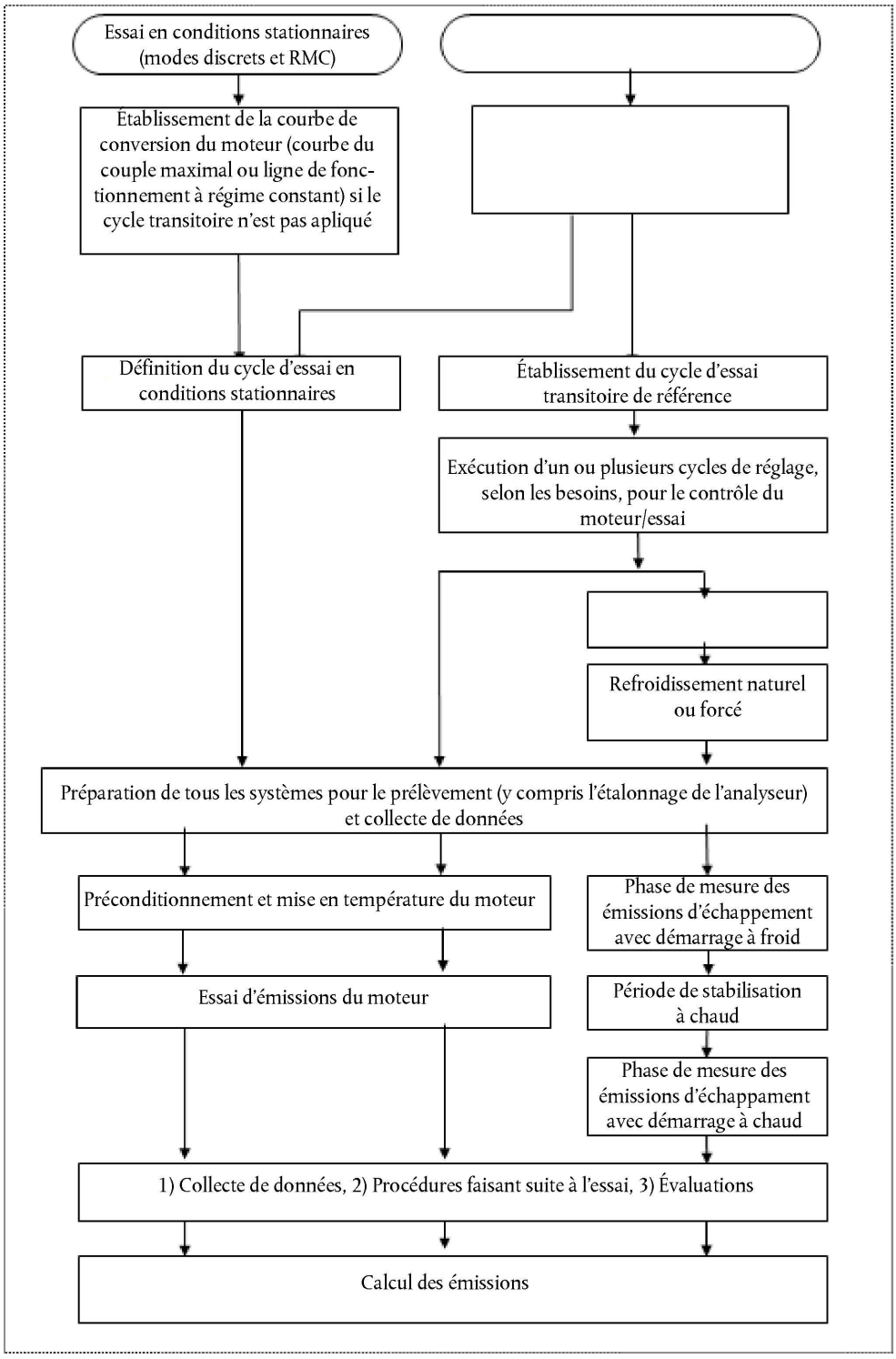
a) au premier alinéa, le point h) est remplacé par le texte suivant:

«h) le ou les filtres PM doivent être conditionnés, pesés (poids à vide), chargés, reconditionnés, pesés à nouveau (poids en charge), puis les échantillons doivent être évalués suivant les procédures pré-essai (point 7.3.1.6) et post-essai (point 7.3.2.2);»;

b) la figure 6.4 est remplacée par la figure suivante:

«*Figure 6.4*

Séquence d'essai



»

16. au point 7.5.1.2, les points a) et b) sont remplacés par le texte suivant:

«a) Si le moteur cale à un stade quelconque au cours du cycle d'essai NRTC à froid, l'essai entier doit être annulé.

b) Si le moteur cale à un moment quelconque au cours du cycle d'essai NRTC à chaud, seul ce cycle doit être annulé. Après une période de stabilisation à chaud conformément au point 7.8.3, l'essai à chaud doit être répété. Dans ce cas, l'essai à froid n'a pas à être répété.»;

17. le point 7.8.1.2 est modifié comme suit:

a) le point b) est remplacé par le texte suivant:

«b) Chaque mode a une durée de 10 min au moins. Dans chaque mode, le moteur doit être stabilisé pendant 5 min au moins. Les émissions gazeuses et, le cas échéant, les émissions en nombre de particules (PN) sont prélevées pendant 1 à 3 minutes à la fin de chaque mode et les émissions en masse de particules (PM) sont prélevées conformément au point c);

Nonobstant l'alinéa précédent, lors de l'essai de moteurs à allumage commandé utilisant les cycles G1, G2 ou G3 ou lors de la réalisation des mesures conformément à l'annexe V du présent règlement, chaque mode a une durée d'au moins 3 minutes. Dans ce cas, les émissions gazeuses et, le cas échéant, les émissions en PN sont prélevées pendant au moins 2 min de chaque mode et les émissions en PM sont prélevées conformément au point c); la durée du mode et le temps de prélèvement peuvent être prolongés pour améliorer l'exactitude.

La durée du mode doit être enregistrée et consignée.»;

b) au point c), le premier alinéa est remplacé par le texte suivant:

«Pour les émissions en PM, le prélèvement de particules peut se faire soit avec la méthode du filtre unique, soit avec la méthode des filtres multiples. Étant donné que les résultats des méthodes peuvent différer légèrement, il convient d'annoncer en même temps le mode utilisé et les résultats.»;

18. au point 7.8.2.4, la dernière phrase du premier alinéa est remplacée par le texte suivant:

«Lorsque les essais portent sur des moteurs dont la puissance de référence est supérieure à 560 kW, les tolérances de la droite de régression du tableau 6.2 et la suppression de points du tableau 6.3 peuvent être utilisées.»;

19. au point 7.8.3.5, le tableau 6.3 est remplacé par le tableau suivant:

«*Tableau 6.3*

Points pouvant être supprimés dans une analyse de régression

Événement	Conditions (n = régime moteur, T = couple)	Suppressions de point autorisées
Demande minimale de l'opérateur (ralenti)	$n_{ref} = n_{idle}$ et $T_{ref} = 0\ \%$ et $T_{act} > (T_{ref} - 0{,}02\ T_{maxmappedtorque})$ et $T_{act} < (T_{ref} + 0{,}02\ T_{maxmappedtorque})$	Régime et puissance
Demande minimale de l'opérateur	$n_{act} \leq 1{,}02\ n_{ref}$ et $T_{act} > T_{ref}$ ou $n_{act} > n_{ref}$ et $T_{act} \leq T_{ref}$ ou $n_{act} > 1{,}02\ n_{ref}$ et $T_{ref} < T_{act} \leq (T_{ref} + 0{,}02\ T_{maxmappedtorque})$	Puissance et couple ou régime
Demande maximale de l'opérateur	$n_{act} < n_{ref}$ et $T_{act} \geq T_{ref}$ ou $n_{act} \geq 0{,}98\ n_{ref}$ et $T_{act} < T_{ref}$ ou $n_{act} < 0{,}98\ n_{ref}$ et $T_{ref} > T_{act} \geq (T_{ref} - 0{,}02\ T_{maxmappedtorque})$	Puissance et couple ou régime

où:

n_{ref} est le régime de référence (voir point 7.7.2),

n_{idle} est le régime de ralenti,

n_{act} est le régime réel (mesuré),

T_{ref} est le couple de référence (voir point 7.7.2),

T_{act} est le couple réel (mesuré),

$T_{maxmappedtorque}$ est la valeur la plus élevée du couple sur la courbe de couple à pleine charge établie conformément au point 7.6.»;

20. au point 8.1.2, le tableau 6.4 est modifié comme suit:

a) la ligne du point 8.1.11.4 est remplacée par le texte suivant:

«8.1.11.4: pénétration de NO_2 dans le sécheur d'échantillon (refroidisseur)	À l'installation initiale et après un grand entretien.»;

b) la ligne du point 8.1.12.1 est remplacée par le texte suivant:

«8.1.12: vérification du sécheur d'échantillon	Pour les sécheurs thermiques; à l'installation et après un grand entretien. Pour les membranes osmotiques: à l'installation, dans les 35 jours de l'essai et après un grand entretien.»;

21. le point 8.1.7 est remplacé par le texte suivant:

«8.1.7. Mesure des paramètres du moteur et des conditions ambiantes

Des procédures de qualité internes satisfaisant à des normes nationales ou internationales reconnues doivent être appliquées. À défaut, les procédures ci-dessous s'appliquent.»;

22. au point 8.1.8.4.1 f), le premier alinéa est remplacé par le texte suivant:

«Le CFV ou le SSV peut alternativement être retiré de sa position permanente pour l'étalonnage à condition que les prescriptions suivantes soient respectées lors de l'installation dans le CVS:»;

23. au point 8.1.8.5.1 a), le point iv) est remplacé par le texte suivant:

«iv) la vérification de la contamination par les hydrocarbures dans un système de prélèvement doit être effectuée comme indiqué au point 7.3.1.3;»;

24. au point 8.1.8.5.4, la première et la deuxième phrases figurant sous le titre sont remplacées par le texte suivant:

«La vérification décrite du côté dépression du système de prélèvement HC peut être effectuée conformément au point g). En pareil cas, on peut appliquer la procédure relative à la contamination par les HC décrite au point 7.3.1.3.»;

25. le point 8.1.8.5.8 est supprimé;

26. le point 8.1.9.1.2 est remplacé par le texte suivant:

«8.1.9.1.2. Principes de mesure

Le H_2O peut perturber la réponse d'un analyseur NDIR au CO_2. Si l'analyseur NDIR fonctionne avec des algorithmes de compensation qui utilisent des mesures d'autres gaz pour effectuer cette vérification de l'interférence, il faut faire ces autres mesures simultanément pour soumettre aux essais les algorithmes de compensation pendant la vérification de l'interférence avec l'analyseur.»;

27. au point 8.1.9.1.4, le point b) est remplacé par le texte suivant:

«b) un gaz d'essai humidifié doit être créé par barbotage d'air pur conformément aux spécifications énoncées au point 9.5.1 à travers de l'eau distillée dans un récipient étanche. Si l'échantillon ne passe pas par un sécheur, la température du récipient doit être réglée de manière à produire une teneur en H_2O dans le gaz d'essai au moins aussi élevée que le maximum attendu pendant l'essai. Si l'échantillon passe par un sécheur pendant les essais, la température du récipient doit être réglée de manière à produire une teneur en H_2O dans le gaz d'essai qui soit au moins aussi élevée que le maximum attendu à la sortie du sécheur, conformément au point 9.3.2.3.1.1;»;

28. le point 8.1.9.2.4 b) est remplacé par le texte suivant:

«b) un gaz d'essai CO_2 humidifié doit être créé par barbotage d'un gaz CO_2 de réglage de l'étendue dans de l'eau distillée à l'intérieur d'un récipient fermé. Si l'échantillon ne passe pas par un sécheur, la température du récipient doit être réglée de manière à produire une teneur en H_2O dans le gaz d'essai atteignant au moins le maximum attendu pendant l'essai. Si l'échantillon passe par un sécheur pendant l'essai, la température du récipient doit être réglée de manière à produire une teneur en H_2O dans le gaz d'essai au moins aussi élevée que le maximum attendu à la sortie du sécheur, conformément au point 9.3.2.3.1.1. Une concentration de gaz de réglage de l'étendue CO_2 doit être utilisée à un niveau au moins aussi élevé que le maximum attendu pendant l'essai;»;

29. le point 8.1.10.1.3 est modifié comme suit:

a) au point b), la dernière phrase est remplacée par le texte suivant:

«Les débits de carburant et d'air de l'analyseur FID étant réglés selon les recommandations du fabricant, on introduit dans l'analyseur un gaz de réglage de l'étendue;»;

b) le point c) est modifié comme suit:

i) le point i) est remplacé par le texte suivant:

«i) la réponse à un débit de carburant donné de l'analyseur FID doit être déterminée par la différence entre la réponse du gaz de réglage de l'étendue et la réponse du gaz de réglage du zéro;»;

ii) au point ii), la dernière phrase est remplacée par le texte suivant:

«La réponse au gaz de réglage de l'étendue et au gaz de réglage du zéro à ces débits de carburant de l'analyseur FID doit être notée;»;

30. au point 8.1.10.2.4 a), la deuxième phrase est supprimée;

31. le point 8.1.11.1.5 est modifié comme suit:

a) le point e) est remplacé par le texte suivant:

«e) le gaz de réglage NO doit être humidifié par barbotage à travers de l'eau distillée dans un récipient fermé. Si l'échantillon de gaz de réglage NO humidifié ne passe pas par un sécheur pour cet essai, la température du récipient doit être réglée de manière à produire une teneur en H_2O dans le gaz de réglage approximativement égale à la fraction molaire maximale de H_2O prévue au cours de l'essai d'émissions. Si l'échantillon de gaz de réglage NO humidifié ne passe pas par un sécheur d'échantillon, les calculs de vérification au point 8.1.11.2.3 situent l'effet d'extinction par H_2O à la fraction molaire la plus élevée de H_2O attendue au cours de l'essai d'émissions. Si l'échantillon de gaz de réglage NO humidifié passe par un sécheur pour cet essai de vérification, la température du récipient doit être réglée de manière à produire une teneur en H_2O dans le gaz de réglage au moins aussi élevée que le maximum attendu à la sortie du sécheur conformément au point 9.3.2.3.1.1. Dans ce cas, les calculs de vérification de l'effet d'extinction du point 8.1.11.2.3 ne permettent pas d'obtenir l'ordre de grandeur de l'extinction par le H_2O mesurée;»;

b) la dernière phrase du point f) est remplacée par le texte suivant: «Il est à noter que le sécheur doit satisfaire au contrôle de vérification du point 8.1.12;»;

32. au point 8.1.11.3.4 g), la formule d'introduction est remplacée par le texte suivant:

«Cette différence doit être multipliée par le rapport de la concentration moyenne de HC attendue à la concentration de HC mesurée pendant la vérification. L'analyseur satisfait à la vérification de l'interférence de ce point si le résultat reste dans les limites de ± 2 % de la concentration de NOx attendue à la valeur limite d'émission, comme indiqué dans l'équation (6-25):»;

33. au point 8.1.11.4.2, les mots «bain de refroidissement» sont remplacés par les mots «sécheur d'échantillon»;

34. le point 8.1.12 est remplacé par le texte suivant:

«8.1.12. Vérification du sécheur d'échantillon

Si l'on utilise un capteur d'humidité pour la surveillance continue du point de rosée à la sortie du sécheur d'échantillon, ce contrôle n'est pas nécessaire tant que l'on veille à ce que l'humidité à la sortie du sécheur reste en dessous des valeurs minimales utilisées pour les contrôles d'extinction, d'interférence et de compensation.

Si l'on utilise un sécheur d'échantillon, comme cela est permis au titre du point 9.3.2.3.1, pour extraire l'eau de l'échantillon de gaz, les performances doivent être vérifiées à l'installation et après un grand entretien au niveau du refroidisseur. Pour les sécheurs à membrane osmotique, les performances doivent être vérifiées à l'installation, après un grand entretien et dans les 35 jours précédant les essais.

L'eau peut compromettre la capacité d'un analyseur à mesurer correctement la partie du gaz d'échappement présentant de l'intérêt et, pour cette raison, elle est extraite avant que l'échantillon n'atteigne l'analyseur. À titre d'exemple, l'eau peut interférer négativement avec la réponse aux NO_x d'un CLD par extinction collisionnelle et peut interférer positivement avec un analyseur NDIR en produisant une réponse similaire à du CO.

Le sécheur d'échantillon doit répondre aux spécifications déterminées au point 9.3.2.3.1 pour le point de rosée, T_{dew}, et la pression absolue, p_{total}, en aval du sécheur à membrane osmotique ou du refroidisseur.

On recourt à la procédure de vérification du sécheur d'échantillon suivante pour déterminer les performances de celui-ci, ou on applique les pratiques techniques reconnues pour mettre au point un protocole différent:

i) on utilise des tubes en polytétrafluoroéthylène ("PTFE") ou en acier inoxydable pour faire les connexions nécessaires;

ii) le N_2 ou l'air purifié doit être humidifié par barbotage à travers de l'eau distillée dans un récipient étanche qui humidifie les gaz jusqu'à la valeur la plus élevée du point de rosée de l'échantillon estimée pendant le prélèvement;

iii) le gaz humidifié doit être introduit en amont du sécheur d'échantillon;

iv) la température du gaz humidifié en aval du récipient doit être maintenue à 5 K (5 °C) au moins au-dessus du point de rosée;

v) il faut mesurer le point de rosée du gaz humidifié, T_{dew}, et la pression, p_{total}, le plus près possible de l'entrée du sécheur d'échantillon pour s'assurer que le point de rosée est le plus élevé de ceux qui ont été estimés pendant le prélèvement d'émissions;

vi) le point de rosée du gaz humidifié, T_{dew}, et la pression, p_{total}, doivent être mesurés le plus près possible de la sortie du sécheur;

vii) le sécheur satisfait à la vérification si le résultat de l'opération décrite au point d) vi) de la présente section est inférieur au point de rosée correspondant aux spécifications du sécheur d'échantillon telles qu'elles ont été déterminées au point 9.3.2.3.1 majoré de 2K (2 °C) ou, si la fraction molaire dans les conditions définies au point d) vi) est inférieure aux spécifications du sécheur d'échantillon correspondant majorées de 0,002 mol/mol ou 0,2 % vol. Il faut noter que, pour cette vérification, le point de rosée d'un échantillon est exprimé en température absolue (Kelvin).»;

35. les points 8.1.12.1 à 8.1.12.2.5 sont supprimés;

36. les points 8.1.13 à 8.1.13.2.5 suivants sont insérés:

«8.1.13. Mesures des PM

8.1.13.1. Vérifications de la balance des PM et vérification du pesage

8.1.13.1.1. Étendue et fréquence

La présente section contient la description de trois vérifications:

a) la vérification indépendante des performances de la balance des PM dans les 370 jours précédant le pesage d'un filtre;

b) le réglage du zéro et de l'étendue de la balance 12 h avant le pesage d'un filtre;

c) la vérification que la détermination de la masse des filtres de référence avant et après une séance de pesage de filtres satisfait à une tolérance spécifiée.

8.1.13.1.2. Vérification indépendante

Le fabricant de la balance (ou un représentant approuvé par ce fabricant) doit vérifier les performances de la balance dans les 370 jours précédant l'essai, conformément aux procédures d'audit interne.

8.1.13.1.3. Réglage du zéro et de l'étendue

Les performances de la balance sont vérifiées par réglage du zéro et de l'étendue avec au moins un poids d'étalonnage et, pour effectuer cette vérification, tous les poids qui sont utilisés doivent satisfaire aux spécifications du point 9.5.2. On utilise une procédure manuelle ou automatique:

a) une procédure manuelle nécessite que l'on utilise une balance dont le zéro et l'étendue sont réglés avec un poids d'étalonnage au moins. Si l'on obtient normalement des valeurs moyennes en répétant le processus de pesage pour améliorer la précision des mesures des PM, on utilise le même processus pour vérifier les performances de la balance;

b) on effectue une procédure automatique avec des poids d'étalonnage internes qui sont utilisés automatiquement pour vérifier les performances de la balance. Pour cette vérification, ces poids d'étalonnage internes doivent avoir les caractéristiques indiquées au point 9.5.2.

8.1.13.1.4. Pesage de l'échantillon de référence

Toutes les valeurs de masse obtenues au cours d'une séance de pesage doivent être vérifiées par pesage du support d'échantillon PM de référence (par exemple, les filtres) avant et après une séance de pesage. Une telle séance peut être aussi courte qu'on le désire, mais ne doit pas dépasser 80 h; elle peut englober des pesages de masses à la fois avant et après l'essai. Les déterminations successives de la masse de chaque échantillon de PM de référence doivent donner le même résultat avec une tolérance maximale de ± 10 μg ou ± 10 % de la masse totale de particules attendue, la valeur la plus élevée étant retenue. Si plusieurs pesages de filtre de collecte de PM successifs ne sont pas conformes à ce critère, toutes les lectures de poids de filtre d'essai obtenues lors des pesages successifs doivent être invalidées. Ces filtres peuvent être à nouveau pesés lors d'une autre séance. Si un filtre est invalidé après l'essai, l'intervalle d'essai est nul. La vérification doit être effectuée de la manière suivante:

a) on maintient dans l'environnement de stabilisation des PM au moins deux supports d'échantillons de PM inutilisés. Ceux-ci sont utilisés comme éléments de référence. Les filtres inutilisés faits du même matériau et ayant la même taille sont retenus pour être utilisés comme éléments de référence;

b) les éléments de référence doivent être stabilisés dans l'environnement de stabilisation des PM. On considère que les éléments de référence sont stabilisés s'ils ont été dans cet environnement pendant un minimum de 30 min, et que l'environnement de stabilisation des PM a été conforme aux prescriptions du point 9.3.4.4 pendant au moins les 60 min précédentes;

c) le pesage est effectué à plusieurs reprises avec un échantillon de référence mais sans enregistrement des valeurs;

d) on effectue sur la balance un réglage du zéro et de l'étendue. À cet effet, on met sur la balance un poids d'essai (tel qu'un poids d'étalonnage) et on l'enlève ensuite de telle manière que la balance revienne à une lecture zéro acceptable dans un temps de stabilisation normal;

e) tous les supports de référence (par exemple les filtres) doivent être pesés et leurs masses notées. Si l'on obtient des valeurs normalement moyennes en répétant le processus de pesage pour améliorer la précision des supports de référence (par exemple les filtres), on utilise le même processus pour mesurer les valeurs moyennes des masses des supports d'échantillon (par exemple les filtres);

f) il convient de noter les valeurs du point de rosée de l'environnement de la balance, de la température ambiante et de la pression atmosphérique;

g) on utilise les conditions ambiantes qui auront été notées pour corriger les résultats en fonction de la flottabilité, comme indiqué au point 8.1.13.2. On prend note de la masse corrigée en fonction de la flottabilité pour chacune des références;

h) la masse de référence corrigée en fonction de la flottabilité de chacun des supports de référence (par exemple les filtres) est soustraite de la masse corrigée en fonction de la flottabilité précédemment mesurée et notée;

i) si l'une des masses observées pour les filtres de référence change plus que ne l'autorise la présente section, toutes les déterminations de masse des PM faites depuis la dernière validation ayant abouti doivent être invalidées. Les filtres PM de référence peuvent être écartés si une seule de ces masses de filtres a changé plus que cela n'est autorisé et qu'on peut identifier positivement la cause particulière de ce changement de la masse du filtre qui n'aurait pas affecté d'autres filtres relevant du processus. La validation peut donc être considérée comme ayant abouti. Dans ce cas, le support de référence contaminé ne doit pas être inclus lors de la détermination de la conformité avec le point j) ci-dessous, mais le filtre de référence concerné doit être écarté et remplacé;

j) si l'une des masses de référence varie plus que ne l'autorise le point 8.1.13.1.4, tous les résultats PM qui ont été obtenus entre les deux instants où les deux masses de référence ont été déterminées doivent être invalidés. Si le support de l'échantillon PM de référence est rejeté en vertu du point i) ci-dessus, il faut disposer d'au moins une différence de masse de référence qui réponde aux critères du point 8.1.13.1.4. À défaut, tous les résultats PM qui ont été obtenus entre les deux instants où les masses des supports de référence (les filtres) ont été déterminées sont invalidés.

8.1.13.2 Correction en fonction de la flottabilité du filtre de collecte des PM

8.1.13.2.1 Considérations générales

Le filtre de collecte des PM est corrigé en fonction de sa flottabilité dans l'air. Cette correction dépend de la densité du support de l'échantillon, de la densité de l'air ainsi que de la densité du poids d'étalonnage utilisé pour étalonner la balance. La correction n'est pas fonction de la flottabilité des PM proprement dite étant donné que la masse des PM ne représente généralement que 0,01 à 0,10 % du poids total. Une correction en fonction de cette faible masse serait au maximum de 0,010 %.

Les valeurs corrigées en fonction de la flottabilité sont les masses à vide des échantillons PM. Les valeurs corrigées en fonction de la flottabilité en vue du pesage du filtre avant l'essai sont ensuite soustraites des valeurs de poids corrigées en fonction de la flottabilité après l'essai du filtre correspondant afin de déterminer la masse de PM émise pendant l'essai.

8.1.13.2.2 Densité du filtre de collecte des PM

Des filtres de collecte des PM différents ont des densités différentes. On utilise la densité connue des supports d'échantillons ou l'une des densités connues pour certains supports d'échantillons:

a) pour le verre borosilicate enduit de PTFE, on utilise une densité de 2 300 kg/m³;

b) pour un support en membrane PTFE (film) avec un anneau support intégral en polyméthylpentène qui représente 95 % de la masse du support, on utilise une densité de 920 kg/m³;

c) pour un film en PTFE ayant un anneau support intégré de PTFE, on utilise une densité de 2 144 kg/m³.

8.1.13.2.3 Densité de l'air

Étant donné que l'environnement de la flottabilité des PM doit être maintenu avec précision à une température de 295 ± 1 K (22 ± 1 °C) et un point de rosée de 282,5 ± 1 K (9,5 ± 1 °C), la densité de l'air est principalement fonction de la pression atmosphérique. Pour cette raison, une correction spécifique en fonction de la flottabilité dépend uniquement de la pression atmosphérique.

8.1.13.2.4 Densité du poids d'étalonnage

On utilise la densité annoncée du matériau du poids métallique d'étalonnage.

8.1.13.2.5 Calcul de la correction

La masse du filtre de prélèvement des particules doit être corrigée pour la flottabilité au moyen de l'équation (6-27):

$$m_{cor} = m_{uncor} \cdot \left(\frac{1 - \frac{\rho_{air}}{\rho_{weight}}}{1 - \frac{\rho_{air}}{\rho_{media}}} \right) \qquad (6\text{-}27)$$

où

m_{cor} désigne la masse du filtre de prélèvement des particules corrigée pour la flottabilité

m_{uncor} désigne la masse du filtre de prélèvement des particules non corrigée pour la flottabilité

ρ_{air} désigne la densité de l'air dans l'environnement de la balance

ρ_{weight} désigne la densité du poids d'étalonnage utilisé pour régler la balance

ρ_{media} désigne la densité du filtre de prélèvement des particules

avec

$$\rho_{air} = \frac{p_{abs} \cdot M_{mix}}{R \cdot T_{amb}} \qquad (6\text{-}28)$$

Where:

p_{abs} désigne la pression absolue dans l'environnement de la balance

M_{mix} désigne la masse molaire de l'air dans l'environnement de la balance

R désigne la constante molaire du gaz

T_{amb} désigne la température ambiante absolue de l'environnement de la balance.»;

37. au point 9.3.2.1.1, la première phrase est remplacée par le texte suivant:

«Lorsqu'une chambre de mélange est utilisée conformément au point 9.3.1.1.1, son volume interne ne doit pas être inférieur à dix fois la cylindrée unitaire du moteur soumis à l'essai.»;

38. au point 9.3.2.2, le point b) est remplacé par le texte suivant:

«b) pour les lignes de transfert des THC, il faut maintenir sur l'ensemble de la ligne une température de paroi de (464 ± 11) K [(191 ± 11) °C]. Si l'échantillon est prélevé sur les gaz d'échappement bruts, on peut connecter directement à la sonde une ligne de transfert isolée non chauffée. La longueur et l'isolation de la ligne de transfert doivent être conçues pour refroidir les gaz d'échappement bruts atteignant les températures les plus élevées attendues sans toutefois les amener en dessous de 191 °C, les températures étant mesurées à la sortie de la ligne de transfert. Pour le prélèvement sur les gaz d'échappement dilués, une zone de transition pouvant atteindre une longueur de 0,92 m est autorisée entre la sonde et la ligne de transfert afin de permettre la transition avec la température de la paroi à 464 ± 11) K [(191 ± 11) °C].»;

39. au point 9.3.2.3.1.1, le dernier alinéa est remplacé par le texte suivant:

«En ce qui concerne la concentration H_m de vapeur d'eau la plus élevée attendue, la technique de suppression de l'eau doit permettre de maintenir l'humidité à ≤ 5 g eau/kg air sec (ou environ 0,8 % de H_2O en volume), ce qui représente une humidité relative de 100 % à 277,1 K (3,9 °C) et 101,3 kPa. Cette spécification relative à l'humidité équivaut aussi à une humidité relative d'environ 25 % à 298 K (25 °C) et 101,3 kPa. Ceci peut être démontré:

a) en mesurant la température à la sortie du sécheur d'échantillon, ou

b) en mesurant l'humidité en un point juste en amont du CLD, ou

c) en appliquant la procédure de vérification du point 8.1.12.»;

40. au point 9.3.3.4.3, la deuxième phrase est remplacée par le texte suivant:

«La température des échantillons doit être réglée à 320 ± 5 K (47 ± 5 °C) lorsqu'elle est mesurée en tout point situé dans les 200 mm en amont ou les 200 mm en aval de l'élément de filtrage des PM.»;

41. au point 9.3.4.4, au point b), la dernière phrase est remplacée par le texte suivant:

«Il faut utiliser cette valeur pour calculer la correction en fonction de la flottabilité du filtre de collecte des PM, traitée au point 8.1.13.2.»;

42. au point 9.4.1.2 *(ne concerne pas la version française);*

43. au point 9.4.1.3, la première phrase est remplacée par le texte suivant:

«Les données obtenues de multiples instruments pour calculer les résultats d'un même essai peuvent être utilisées pour tous les instruments de mesure décrits dans le présent paragraphe, moyennant l'accord préalable de l'autorité compétente en matière de réception.»;

44. au point 9.4.5.3.2, la première phrase est remplacée par le texte suivant:

«Pour gérer un système de dilution du flux partiel en vue d'en extraire un échantillon de gaz d'échappement bruts proportionnel, il faut un temps de réponse du débitmètre plus court que celui indiqué dans le tableau 6.8.»;

45. au point 9.4.6, la dernière phrase est remplacée par le texte suivant:

«Le système fondé sur l'analyseur NDIR doit satisfaire aux prescriptions relatives à l'étalonnage et à la vérification du point 8.1.9.1 ou 8.1.9.2, selon le cas.»;

46. au point 9.4.12, l'alinéa figurant sous le titre est remplacé par le texte suivant:

«Un analyseur FTIR, un analyseur NDUV ou un analyseur à infrarouge laser peut être utilisé conformément à l'appendice 4.»;

47. le point 9.5.1.1 a) est modifié comme suit:

a) le point i) est remplacé par le texte suivant:

«i) contamination de 2 %, mesurée par rapport à la concentration moyenne attendue à la valeur limite d'émission. Par exemple, si l'on prévoit une concentration de CO de 100,0 µmol/mol, il est permis d'utiliser un gaz de réglage du zéro dont la contamination par le CO est inférieure ou égale à 2 000 µmol/mol;»;

b) au point iii), dans le tableau 6.9, la troisième ligne est remplacée par le texte suivant:

«CO_2	≤ 10 µmol/mol	≤ 10 µmol/mol»;

48. au point 9.5.1.1 c), le point i) est remplacé par le texte suivant:

«i) CH_4, le complément étant l'air synthétique purifié et/ou N_2 (selon les cas);»;

49. *(ne concerne pas la version française)*;

50. au point 9.5.1.3, le deuxième alinéa figurant sous le titre est supprimé;

51. l'appendice 1 est modifié comme suit:

a) au point 1.3.4, la première phrase est remplacée par le texte suivant:

«Aux fins de la mesure du nombre de particules, le débit massique de gaz d'échappement, déterminé selon l'une des méthodes décrites aux points 2.1.6.1 à 2.1.6.4 de l'annexe VII, est utilisé pour le réglage du système de dilution du flux partiel de manière à prélever un échantillon proportionnel à ce débit.»;

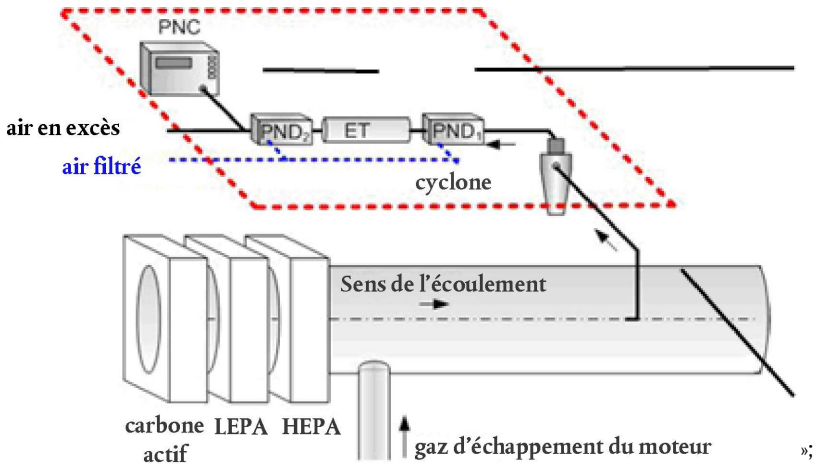
b) au point 2.1.3.3.3, la première phrase est remplacée par le texte suivant:

«maintenir les étages chauffés à leur température nominale de fonctionnement, dans la plage spécifiée au point 2.1.3.3.2, avec une tolérance de ± 10 K (± 10 °C).»;

c) au point 2.1.4, la figure 6.10 est remplacée par la figure suivante:

«*Figure 6.10.*

Schéma du système recommandé de prélèvement des particules — prélèvement du flux total



»;

52. dans l'appendice 3, au point 3, deuxième alinéa, la première phrase est remplacée par le texte suivant:

«Le couple émis par l'ECU doit être accepté sans correction si, à chaque point où les mesures ont été faites, le facteur calculé en divisant la valeur du couple donnée par le dynamomètre par la valeur du couple donnée par l'ECU n'est pas inférieur à 0,93 (c.-à-d. une différence maximale de 7 %).»;

53. l'appendice 4 est modifié comme suit:

a) au point 4.2.7, la dernière phrase est remplacée par le texte suivant:

«La date d'expiration des gaz d'étalonnage doit être enregistrée.»;

b) au point 4.2.8, le point j) est remplacé par le texte suivant:

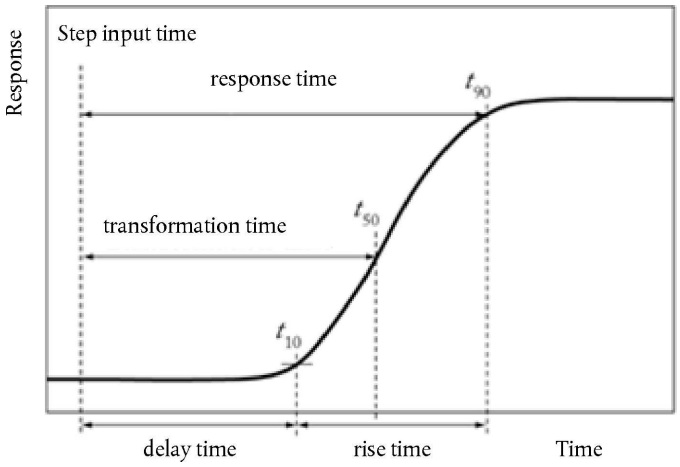
«j) l'analyseur doit avoir une interférence combinée qui est dans les limites de ± 2 % de la valeur moyenne d'ammoniac (NH_3) applicable spécifiée au point 3.4 de l'annexe IV.»;

54. l'appendice 5 est modifié comme suit:

a) au point 2.4, la figure 6-11 est remplacée par la figure suivante:

«*Figure 6.11*

Illustration des réponses du système



»;

b) le point 2.5 suivant est ajouté:

«2.5. Le temps d'application du signal est le moment auquel il y a un changement dans le paramètre mesuré.»

ANNEXE VII

L'annexe VII du règlement délégué (UE) 2017/654 est modifiée comme suit:

1. le point 2.1 est remplacé par le texte suivant:

«2.1. Mesure des émissions gazeuses dans les gaz d'échappement bruts»;

2. au point 2.1.1, l'équation (7-1) est remplacée par l'équation suivante:

$$«q_{mgas,i} = k_h \cdot k \cdot u_{gas} \cdot q_{mew,i} \cdot c_{gas,i} \cdot 3\,600 \qquad (7\text{-}1)»;$$

3. au point 2.1.3, l'équation (7-4) est remplacée par l'équation suivante:

$$«k_{w,a} = \frac{\left(1 - \frac{1{,}2442 \cdot H_a + 111{,}19 \cdot w_H \cdot \frac{q_{mf,i}}{q_{mad,i}}}{773{,}4 + 1{,}2442 \cdot H_a + \frac{q_{mf,i}}{q_{mad,i}} \cdot k_f \cdot 1\,000}\right)}{\left(1 - \frac{p_r}{p_b}\right)} \qquad (7\text{-}4)»;$$

4. au point 2.1.5.2, l'équation (7-13) est remplacée par l'équation suivante:

$$«M_{e,i} = \frac{1 + \frac{q_{mf,i}}{q_{maw,i}}}{\frac{q_{mf,i}}{q_{maw,i}} \cdot \frac{\frac{\alpha}{4} + \frac{\varepsilon}{2} + \frac{\delta}{2}}{12{,}011 + 1{,}00794 \cdot \alpha + 15{,}9994 \cdot \varepsilon + 14{,}0067 \cdot \delta + 32{,}065 \cdot \gamma} + \frac{\frac{H_a \cdot 10^{-3}}{2 \times 1{,}00794 + 15{,}9994 + \frac{1}{M_a}}}{1 + H_a \cdot 10^{-3}}} \qquad (7\text{-}13)»;$$

5. au point 2.1.6.4, dans la légende de l'équation (7-21), la ligne correspondant au terme «w_C» est remplacée par le texte suivant:

«w_C = teneur en carbone du carburant [% masse] (voir équation (7-82) du point 3.3.3.1 ou tableau 7.3)»;

6. au point 2.2.3, dans la légende de l'équation (7-34), les lignes correspondant aux termes «$M_{da,w}$» et «$M_{r,w}$» sont remplacées par le texte suivant:

«$M_{da,w}$ = masse molaire de l'air de dilution [g/mol] (voir équation (7-144) du point 3.9.3)

$M_{r,w}$ = masse molaire des gaz d'échappement bruts [g/mol] (voir appendice 2, point 5)»;

7. le point 2.3.1 est remplacé par le texte suivant:

«2.3.1. Cycles d'essai en conditions transitoires (NRTC et LSI-NRTC) et RMC

La masse de particules doit être calculée après une correction en fonction de la flottabilité de la masse de l'échantillon de particules conformément au point 8.1.13.2.5 de l'annexe VI.»;

8. au point 2.3.1.1.2, l'équation (7-46) est remplacée par le texte suivant:

$$«q_{medf,i} = q_{mew,i} \cdot r_{d,i} \qquad (7\text{-}46)»;$$

9. le point 2.4.1.1 est modifié comme suit:

a) dans la légende de l'équation (7-59), la ligne suivante est ajoutée:

«Δt_i = intervalle de mesure [s]»;

b) dans la légende de l'équation (7-60), la ligne correspondant au terme «$T_{i,AUX}$» est remplacée par la ligne suivante:

«$T_{i,AUX}$ = valeur correspondante du couple requis pour faire fonctionner les accessoires déterminée conformément à l'équation (6-18) de l'annexe VI.»;

10. au point 2.4.1.2, la légende de l'équation (7-64) est modifiée comme suit:

a) la ligne correspondant au terme «P_i» est remplacée par le texte suivant:

«P_i = puissance du moteur pour le mode i [kW] calculée en ajoutant à la puissance mesurée P_{meas} [kW] la puissance requise pour faire fonctionner les accessoires P_{AUX} [kW] déterminée conformément à l'équation (6-8) de l'annexe VI ($P_i = P_{meas} + P_{AUX}$).»;

b) la ligne suivante est ajoutée:

«N_{mode} = nombre de modes dans le cycle NRSC à modes discrets applicable»;

11. le point 2.4.2.2 est modifié comme suit:

a) l'équation (7-66) est remplacée par l'équation suivante:

$$«e_{PM} = \frac{q_{mPM}}{\sum_{i=1}^{N_{mode}} (P_i \cdot WF_i)} \qquad (7\text{-}66)»;$$

b) la légende de l'équation (7-66) est modifiée comme suit:

i) la ligne correspondant au terme «P_i» est remplacée par le texte suivant:

«P_i = puissance du moteur pour le mode i [kW] calculée en ajoutant à la puissance mesurée P_{meas} [kW] la puissance requise pour faire fonctionner les accessoires P_{AUX} [kW] déterminée conformément à l'équation (6-8) de l'annexe VI ($P_i = P_{meas} + P_{AUX}$).»;

ii) la ligne suivante est ajoutée:

«N_{mode} = nombre de modes dans le cycle NRSC à modes discrets applicable»;

c) l'équation (7-67) est remplacée par l'équation suivante:

$$«e_{PM} = \frac{\sum_{i=1}^{N_{mode}} (q_{mPMi} \cdot WF_i)}{\sum_{i=1}^{N_{mode}} (P_i \cdot WF_i)} \qquad (7\text{-}67)»;$$

d) la légende de l'équation (7-67) est modifiée comme suit:

i) la ligne correspondant au terme «P_i» est remplacée par le texte suivant:

«P_i = puissance du moteur pour le mode i [kW] calculée en ajoutant à la puissance mesurée P_{meas} [kW] la puissance requise pour faire fonctionner les accessoires P_{AUX} [kW] déterminée conformément à l'équation (6-8) de l'annexe VI ($P_i = P_{meas} + P_{AUX}$).»;

ii) la ligne suivante est ajoutée:

«N_{mode} = nombre de modes dans le cycle NRSC à modes discrets applicable»;

12. au point 3.3.4, le premier alinéa est remplacé par le texte suivant:

«Pour la mesure des hydrocarbures, $x_{THC[THC\text{-}FID]}$ est calculé en utilisant la concentration de la contamination THC initiale $x_{THC[THC\text{-}FID]init}$ du point 7.3.1.3 de l'annexe VI, au moyen de l'équation (7-83):»;

13. au point 3.3.5, la dernière phrase est remplacée par le texte suivant:

«Une certaine concentration moyenne pondérée par le débit d'une émission à la valeur limite d'émission peut déjà être attendue sur la base d'essais préliminaires avec des moteurs analogues ou d'essais avec des équipements et des instruments analogues.»;

14. le point 3.5 est remplacé par le texte suivant:

«3.5. Mesure des émissions gazeuses dans les gaz d'échappement bruts»;

15. au point 3.5.3, au point c), l'équation (7-113) est remplacée par l'équation suivante:

$$«\dot{m}_{exh} = \frac{\dot{m}_{fuel} \cdot W_C \cdot (1 + X_{H_2Oexhdry})}{M_c \cdot X_{Ccombdry}} \qquad (7\text{-}113)»;$$

16. le point 3.6.1 est remplacé par le texte suivant:

«3.6.1. Calcul de la masse des émissions et correction pour émissions ambiantes

La masse des émissions de gaz m_{gas} [g/essai] en fonction des débits d'émissions molaires est calculée comme suit:

a) Prélèvement en continu, débit variable, calculé au moyen de l'équation (7-106):

$$m_{gas} = \frac{1}{f} \cdot M_{gas} \cdot \sum_{i=1}^{N} \dot{m}_{exhi} \cdot X_{gasi} \qquad [\text{voir équation (7-106)}]$$

où:

M_{gas} = masse molaire d'émissions génériques [g/mol]

$\dot{n}_{exhi}$ = débit molaire instantané de gaz d'échappement en conditions humides [mol/s]

x_{gasi} = concentration molaire instantanée de gaz générique en conditions humides [mol/mol]

f = fréquence de collecte des données [Hz]

N = nombre de mesures [-]

b) Prélèvement en continu, débit constant, calculé au moyen de l'équation (7-107):

$$m_{gas} = M_{gas} \cdot \dot{n}_{exh} \cdot \overline{x}_{gas} \cdot \Delta t \qquad \text{[voir équation (7-107)]}$$

où:

M_{gas} = masse molaire d'émissions génériques [g/mol]

$\dot{n}_{exh}$ = débit molaire des gaz d'échappement en conditions humides [mol/s]

$\overline{x}_{gas}$ = fraction molaire moyenne des émissions gazeuses en conditions humides [mol/mol]

Δt = durée de l'intervalle d'essai

c) Dans le cas du prélèvement par lot, que le débit soit variable ou constant, le calcul est effectué au moyen de l'équation (7-108):

$$m_{gas} = \frac{1}{f} \cdot M_{gas} \cdot \overline{x}_{gas} \sum_{i=1}^{N} \dot{n}_{exhi} \qquad \text{[voir équation (7-108)]}$$

où:

M_{gas} = masse molaire d'émissions génériques [g/mol]

$\dot{n}_{exhi}$ = débit molaire instantané de gaz d'échappement en conditions humides [mol/s]

$\overline{x}_{gas}$ = fraction molaire moyenne des émissions gazeuses en conditions humides [mol/mol]

f = fréquence de collecte des données [Hz]

N = nombre de mesures [-]

d) Dans le cas de gaz d'échappement dilués, les valeurs calculées pour la masse des polluants doivent être corrigées par soustraction de la masse des émissions ambiantes pour tenir compte de l'air de dilution:

i) en premier lieu, on détermine le débit molaire de l'air de dilution n_{airdil} [mol/s] sur l'ensemble de l'intervalle d'essai. Il peut s'agir d'une quantité mesurée ou d'une quantité calculée à partir du débit de gaz d'échappement dilués et de la fraction moyenne, pondérée en fonction du débit, de l'air de dilution dans les gaz d'échappement dilués, $\overline{x}_{dil/exh}$;

ii) le débit total d'air de dilution n_{airdil} [mol] doit être multiplié par la concentration moyenne d'émissions ambiantes. Il peut s'agir d'une moyenne pondérée par le temps ou d'une moyenne pondérée par le débit (c'est-à-dire un échantillon proportionnel des émissions ambiantes). Le produit de n_{airdil} et de la concentration moyenne d'émissions ambiantes est la quantité totale d'émissions ambiantes;

iii) si le résultat est une quantité molaire, il faut le convertir en masse d'émissions ambiantes m_{bkgnd} [g] en le multipliant par la masse molaire d'émissions, M_{gas} [g/mol];

iv) la masse totale d'émissions ambiantes doit être soustraite de la masse totale pour apporter des corrections en fonction des émissions ambiantes;

v) on peut déterminer le débit total d'air de dilution par une mesure directe du débit. Dans ce cas, la masse totale d'émissions ambiantes est calculée à partir du débit d'air de dilution, n_{airdil}. La masse d'émissions ambiantes doit être soustraite de la masse totale. Le résultat est utilisé dans les calculs des émissions spécifiques au frein;

vi) le débit total d'air de dilution peut être déterminé à partir du débit total de gaz d'échappement dilués et d'un bilan chimique de carburant, d'air d'admission et de gaz d'échappement, comme indiqué au point 3.4. Dans ce cas, on calcule la masse totale d'émissions ambiantes en utilisant le débit total de gaz d'échappement dilués, n_{dexh}. Ensuite, il faut multiplier ce résultat par la fraction moyenne, pondérée en fonction du débit, de l'air de dilution dans les gaz d'échappement dilués, $\overline{x}_{dil/exh}$.

Étant donné les deux cas v) et vi), on utilise les équations (7-115) et (7-116):

$$m_{bkgnd} = M_{gas} \cdot x_{gasdil} \cdot n_{airdil} \quad \text{ou} \quad m_{bkgnd} = M_{gas} \cdot \overline{x}_{dil/exh} \cdot \overline{x}_{bkgnd} \cdot n_{dexh} \qquad (7\text{-}115)$$

$$m_{gascor} = m_{gas} - m_{bkgnd} \qquad (7\text{-}116)$$

où:

m_{gas} = masse totale des émissions gazeuses [g]

m_{bkgnd} = masse totale des émissions ambiantes [g]

m_{gascor} = masse de gaz corrigée en fonction des émissions ambiantes [g]

M_{gas} = masse molaire des émissions gazeuses génériques [g/mol]

x_{gasdil} = concentration des émissions gazeuses dans l'air de dilution [mol/mol]

n_{airdil} = débit molaire de l'air de dilution [mol]

$\overline{x}_{dil/exh}$ = fraction moyenne pondérée en fonction du débit de l'air de dilution dans les gaz d'échappement dilués [mol/mol]

$\overline{x}_{bkgnd}$ = fraction gazeuse des émissions ambiantes [mol/mol]

n_{dexh} = débit total de gaz d'échappement dilués[mol]»;

17. au point 3.6.3, le point b) est modifié comme suit:

a) au point i), la formule d'introduction est remplacée par le texte suivant:

«Méthode de la PDP. Sur la base de la vitesse de rotation à laquelle la pompe volumétrique fonctionne pour un intervalle d'essai, la pente correspondante a_1, et l'ordonnée à l'origine, a_0 [-], telles que calculées avec la procédure d'étalonnage indiquée au point 3.9.2, permettent de calculer le débit molaire $\dot{n}$ [mol/s] au moyen de l'équation (7-117):»;

b) au point ii), la formule d'introduction est remplacée par le texte suivant:

«Méthode du SSV. Sur la base de l'équation liant C_d à $R_e^{\#}$, déterminée conformément au point 3.9.4, le débit molaire du venturi subsonique (SSV) pendant un essai d'émissions $\dot{n}$ [mol/s] est calculé au moyen de l'équation (7-119):»;

c) au point iii), la formule d'introduction est remplacée par le texte suivant:

«Méthode du venturi CFV. Pour calculer le débit molaire traversant un venturi ou une combinaison de venturis, on utilise leur moyenne respective C_d et d'autres constantes déterminées conformément au point 3.9.5. Le calcul de ce débit molaire $\dot{n}$ [mol/s] pendant un essai d'émissions est effectué au moyen de l'équation (7-120):»;

18. le point 3.8.1.1 est modifié comme suit:

a) l'équation (7-126) est remplacée par l'équation suivante:

$$«W_{act} = \sum_{i=1}^{N} P_i \cdot \Delta t_i = \frac{1}{f} \cdot \frac{1}{3\,600} \cdot \frac{1}{10^3} \cdot \frac{2 \cdot \pi}{60} \cdot \sum_{i=1}^{N} (n_i \cdot T_i) \qquad (7\text{-}126)»;$$

b) dans la légende de l'équation (7-126), la ligne suivante est ajoutée:

«Δt_i = intervalle de mesure [s]»;

c) la légende de l'équation (7-127) est remplacée par le texte suivant:

«où:

$T_{i,meas}$ est la valeur mesurée du couple instantané du moteur

$T_{i,AUX}$ est la valeur de couple correspondante requise pour faire fonctionner les accessoires, déterminée conformément au point 7.7.2.3 b) de l'annexe VI.»;

19. au point 3.8.1.2, la légende de l'équation (7-131) est modifiée comme suit:

a) la ligne correspondant au terme «P_i» est remplacée par le texte suivant:

«P_i = puissance du moteur pour le mode i [kW] calculée en ajoutant à la puissance mesurée P_{meas} [kW] la puissance requise pour faire fonctionner les accessoires P_{AUX} [kW] déterminée conformément à l'équation (6-8) de l'annexe VI ($P_i = P_{meas} + P_{AUX}$).»;

b) la ligne suivante est ajoutée:

«N_{mode} = nombre de modes dans le cycle NRSC à modes discrets applicable»;

20. le point 3.8.2.2.1 est modifié comme suit:

a) l'équation (7-133) est remplacée par l'équation suivante:

$$«e_{PM} = \frac{\dot{m}_{PM}}{\sum_{i=1}^{N_{mode}} (P_i \cdot WF_i)} \qquad (7\text{-}133)»;$$

b) la légende de l'équation (7-133) est modifiée comme suit:

i) la ligne correspondant au terme «P_i» est remplacée par le texte suivant:

«P_i = puissance du moteur pour le mode i [kW] calculée en ajoutant à la puissance mesurée P_{meas} [kW] la puissance requise pour faire fonctionner les accessoires P_{AUX} [kW] déterminée conformément à l'équation (6-8) de l'annexe VI ($P_i = P_{meas} + P_{AUX}$).»;

ii) la ligne suivante est ajoutée:

«N_{mode} = nombre de modes dans le cycle NRSC à modes discrets applicable»;

21. le point 3.8.2.2.2 est modifié comme suit:

a) l'équation (7-134) est remplacée par l'équation suivante:

$$«e_{PM} = \frac{\sum_{i=1}^{N_{mode}} (\dot{m}_{PMi} \cdot WF_i)}{\sum_{i=1}^{N_{mode}} (P_i \cdot WF_i)} \qquad (7\text{-}134)»;$$

b) la légende de l'équation (7-134) est modifiée comme suit:

i) la ligne correspondant au terme «P_i» est remplacée par le texte suivant:

«P_i = puissance du moteur pour le mode i [kW] calculée en ajoutant à la puissance mesurée P_{meas} [kW] la puissance requise pour faire fonctionner les accessoires P_{AUX} [kW] déterminée conformément à l'équation (6-8) de l'annexe VI ($P_i = P_{meas} + P_{AUX}$).»;

ii) la ligne suivante est ajoutée:

«N_{mode} = nombre de modes dans le cycle NRSC à modes discrets applicable»;

22. au point 3.9.3, au point a), l'équation (7-140) est remplacée par l'équation suivante:

$$«C_d = \dot{n}_{ref} \cdot \frac{\sqrt{Z \cdot M_{mix} \cdot R \cdot T_{in}}}{C_f \cdot A_t \cdot p_{in}} \qquad (7\text{-}140)»;$$

23. dans l'appendice 3, au point 5, les tableaux 7.9 et 7.10 suivants sont ajoutés:

«Tableau 7-9

Valeurs F critiques, F_{crit90}, par rapport à N – 1 et N_{ref-1} à 90 % de confiance

N – 1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	24	30	40	60	120	1000+
N_{ref} – 1																			
1	39,86	49,50	53,59	55,83	57,24	58,20	58,90	59,43	59,85	60,19	60,70	61,22	61,74	62,00	62,26	62,52	62,79	63,06	63,32
2	8,526	9,000	9,162	9,243	9,293	9,326	9,349	9,367	9,381	9,392	9,408	9,425	9,441	9,450	9,458	9,466	9,475	9,483	9,491
3	5,538	5,462	5,391	5,343	5,309	5,285	5,266	5,252	5,240	5,230	5,216	5,200	5,184	5,176	5,168	5,160	5,151	5,143	5,134
4	4,545	4,325	4,191	4,107	4,051	4,010	3,979	3,955	3,936	3,920	3,896	3,870	3,844	3,831	3,817	3,804	3,790	3,775	3,761
5	4,060	3,780	3,619	3,520	3,453	3,405	3,368	3,339	3,316	3,297	3,268	3,238	3,207	3,191	3,174	3,157	3,140	3,123	3,105
6	3,776	3,463	3,289	3,181	3,108	3,055	3,014	2,983	2,958	2,937	2,905	2,871	2,836	2,818	2,800	2,781	2,762	2,742	2,722
7	3,589	3,257	3,074	2,961	2,883	2,827	2,785	2,752	2,725	2,703	2,668	2,632	2,595	2,575	2,555	2,535	2,514	2,493	2,471
8	3,458	3,113	2,924	2,806	2,726	2,668	2,624	2,589	2,561	2,538	2,502	2,464	2,425	2,404	2,383	2,361	2,339	2,316	2,293
9	3,360	3,006	2,813	2,693	2,611	2,551	2,505	2,469	2,440	2,416	2,379	2,340	2,298	2,277	2,255	2,232	2,208	2,184	2,159
10	3,285	2,924	2,728	2,605	2,522	2,461	2,414	2,377	2,347	2,323	2,284	2,244	2,201	2,178	2,155	2,132	2,107	2,082	2,055
11	3,225	2,860	2,660	2,536	2,451	2,389	2,342	2,304	2,274	2,248	2,209	2,167	2,123	2,100	2,076	2,052	2,026	2,000	1,972
12	3,177	2,807	2,606	2,480	2,394	2,331	2,283	2,245	2,214	2,188	2,147	2,105	2,060	2,036	2,011	1,986	1,960	1,932	1,904
13	3,136	2,763	2,560	2,434	2,347	2,283	2,234	2,195	2,164	2,138	2,097	2,053	2,007	1,983	1,958	1,931	1,904	1,876	1,846
14	3,102	2,726	2,522	2,395	2,307	2,243	2,193	2,154	2,122	2,095	2,054	2,010	1,962	1,938	1,912	1,885	1,857	1,828	1,797
15	3,073	2,695	2,490	2,361	2,273	2,208	2,158	2,119	2,086	2,059	2,017	1,972	1,924	1,899	1,873	1,845	1,817	1,787	1,755
16	3,048	2,668	2,462	2,333	2,244	2,178	2,128	2,088	2,055	2,028	1,985	1,940	1,891	1,866	1,839	1,811	1,782	1,751	1,718
17	3,026	2,645	2,437	2,308	2,218	2,152	2,102	2,061	2,028	2,001	1,958	1,912	1,862	1,836	1,809	1,781	1,751	1,719	1,686
18	3,007	2,624	2,416	2,286	2,196	2,130	2,079	2,038	2,005	1,977	1,933	1,887	1,837	1,810	1,783	1,754	1,723	1,691	1,657
19	2,990	2,606	2,397	2,266	2,176	2,109	2,058	2,017	1,984	1,956	1,912	1,865	1,814	1,787	1,759	1,730	1,699	1,666	1,631
20	2,975	2,589	2,380	2,249	2,158	2,091	2,040	1,999	1,965	1,937	1,892	1,845	1,794	1,767	1,738	1,708	1,677	1,643	1,607
21	2,961	2,575	2,365	2,233	2,142	2,075	2,023	1,982	1,948	1,920	1,875	1,827	1,776	1,748	1,719	1,689	1,657	1,623	1,586
20	2,949	2,561	2,351	2,219	2,128	2,061	2,008	1,967	1,933	1,904	1,859	1,811	1,759	1,731	1,702	1,671	1,639	1,604	1,567

N – 1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	24	30	40	60	120	1000+
23	2,937	2,549	2,339	2,207	2,115	2,047	1,995	1,953	1,919	1,890	1,845	1,796	1,744	1,716	1,686	1,655	1,622	1,587	1,549
24	2,927	2,538	2,327	2,195	2,103	2,035	1,983	1,941	1,906	1,877	1,832	1,783	1,730	1,702	1,672	1,641	1,607	1,571	1,533
25	2,918	2,528	2,317	2,184	2,092	2,024	1,971	1,929	1,895	1,866	1,820	1,771	1,718	1,689	1,659	1,627	1,593	1,557	1,518
26	2,909	2,519	2,307	2,174	2,082	2,014	1,961	1,919	1,884	1,855	1,809	1,760	1,706	1,677	1,647	1,615	1,581	1,544	1,504
27	2,901	2,511	2,299	2,165	2,073	2,005	1,952	1,909	1,874	1,845	1,799	1,749	1,695	1,666	1,636	1,603	1,569	1,531	1,491
28	2,894	2,503	2,291	2,157	2,064	1,996	1,943	1,900	1,865	1,836	1,790	1,740	1,685	1,656	1,625	1,593	1,558	1,520	1,478
29	2,887	2,495	2,283	2,149	2,057	1,988	1,935	1,892	1,857	1,827	1,781	1,731	1,676	1,647	1,616	1,583	1,547	1,509	1,467
30	2,881	2,489	2,276	2,142	2,049	1,980	1,927	1,884	1,849	1,819	1,773	1,722	1,667	1,638	1,606	1,573	1,538	1,499	1,456
40	2,835	2,440	2,226	2,091	1,997	1,927	1,873	1,829	1,793	1,763	1,715	1,662	1,605	1,574	1,541	1,506	1,467	1,425	1,377
60	2,791	2,393	2,177	2,041	1,946	1,875	1,819	1,775	1,738	1,707	1,657	1,603	1,543	1,511	1,476	1,437	1,395	1,348	1,291
120	2,748	2,347	2,130	1,992	1,896	1,824	1,767	1,722	1,684	1,652	1,601	1,545	1,482	1,447	1,409	1,368	1,320	1,265	1,193
1000+	2,706	2,303	2,084	1,945	1,847	1,774	1,717	1,670	1,632	1,599	1,546	1,487	1,421	1,383	1,342	1,295	1,240	1,169	1,000

Tableau 7-10

Valeurs F critiques, F_{crit95}, par rapport à N – 1 et N_{ref-1} à 95 % de confiance

N – 1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	24	30	40	60	120	1000+
N_{ref} – 1																			
1	161,4	199,5	215,7	224,5	230,1	233,9	236,7	238,8	240,5	241,8	243,9	245,9	248,0	249,0	250,1	251,1	252,2	253,2	254,3
2	18,51	19,00	19,16	19,24	19,29	19,33	19,35	19,37	19,38	19,39	19,41	19,42	19,44	19,45	19,46	19,47	19,47	19,48	19,49
3	10,12	9,552	9,277	9,117	9,014	8,941	8,887	8,845	8,812	8,786	8,745	8,703	8,660	8,639	8,617	8,594	8,572	8,549	8,526
4	7,709	6,944	6,591	6,388	6,256	6,163	6,094	6,041	5,999	5,964	5,912	5,858	5,803	5,774	5,746	5,717	5,688	5,658	5,628
5	6,608	5,786	5,410	5,192	5,050	4,950	4,876	4,818	4,773	4,735	4,678	4,619	4,558	4,527	4,496	4,464	4,431	4,399	4,365
6	5,987	5,143	4,757	4,534	4,387	4,284	4,207	4,147	4,099	4,060	4,000	3,938	3,874	3,842	3,808	3,774	3,740	3,705	3,669
7	5,591	4,737	4,347	4,120	3,972	3,866	3,787	3,726	3,677	3,637	3,575	3,511	3,445	3,411	3,376	3,340	3,304	3,267	3,230
8	5,318	4,459	4,066	3,838	3,688	3,581	3,501	3,438	3,388	3,347	3,284	3,218	3,150	3,115	3,079	3,043	3,005	2,967	2,928
9	5,117	4,257	3,863	3,633	3,482	3,374	3,293	3,230	3,179	3,137	3,073	3,006	2,937	2,901	2,864	2,826	2,787	2,748	2,707
10	4,965	4,103	3,708	3,478	3,326	3,217	3,136	3,072	3,020	2,978	2,913	2,845	2,774	2,737	2,700	2,661	2,621	2,580	2,538

N – 1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	24	30	40	60	120	1000+
11	4,844	3,982	3,587	3,357	3,204	3,095	3,012	2,948	2,896	2,854	2,788	2,719	2,646	2,609	2,571	2,531	2,490	2,448	2,405
12	4,747	3,885	3,490	3,259	3,106	2,996	2,913	2,849	2,796	2,753	2,687	2,617	2,544	2,506	2,466	2,426	2,384	2,341	2,296
13	4,667	3,806	3,411	3,179	3,025	2,915	2,832	2,767	2,714	2,671	2,604	2,533	2,459	2,420	2,380	2,339	2,297	2,252	2,206
14	4,600	3,739	3,344	3,112	2,958	2,848	2,764	2,699	2,646	2,602	2,534	2,463	2,388	2,349	2,308	2,266	2,223	2,178	2,131
15	4,543	3,682	3,287	3,056	2,901	2,791	2,707	2,641	2,588	2,544	2,475	2,403	2,328	2,288	2,247	2,204	2,160	2,114	2,066
16	4,494	3,634	3,239	3,007	2,852	2,741	2,657	2,591	2,538	2,494	2,425	2,352	2,276	2,235	2,194	2,151	2,106	2,059	2,010
17	4,451	3,592	3,197	2,965	2,810	2,699	2,614	2,548	2,494	2,450	2,381	2,308	2,230	2,190	2,148	2,104	2,058	2,011	1,960
18	4,414	3,555	3,160	2,928	2,773	2,661	2,577	2,510	2,456	2,412	2,342	2,269	2,191	2,150	2,107	2,063	2,017	1,968	1,917
19	4,381	3,522	3,127	2,895	2,740	2,628	2,544	2,477	2,423	2,378	2,308	2,234	2,156	2,114	2,071	2,026	1,980	1,930	1,878
20	4,351	3,493	3,098	2,866	2,711	2,599	2,514	2,447	2,393	2,348	2,278	2,203	2,124	2,083	2,039	1,994	1,946	1,896	1,843
21	4,325	3,467	3,073	2,840	2,685	2,573	2,488	2,421	2,366	2,321	2,250	2,176	2,096	2,054	2,010	1,965	1,917	1,866	1,812
22	4,301	3,443	3,049	2,817	2,661	2,549	2,464	2,397	2,342	2,297	2,226	2,151	2,071	2,028	1,984	1,938	1,889	1,838	1,783
23	4,279	3,422	3,028	2,796	2,640	2,528	2,442	2,375	2,320	2,275	2,204	2,128	2,048	2,005	1,961	1,914	1,865	1,813	1,757
24	4,260	3,403	3,009	2,776	2,621	2,508	2,423	2,355	2,300	2,255	2,183	2,108	2,027	1,984	1,939	1,892	1,842	1,790	1,733
25	4,242	3,385	2,991	2,759	2,603	2,490	2,405	2,337	2,282	2,237	2,165	2,089	2,008	1,964	1,919	1,872	1,822	1,768	1,711
26	4,225	3,369	2,975	2,743	2,587	2,474	2,388	2,321	2,266	2,220	2,148	2,072	1,990	1,946	1,901	1,853	1,803	1,749	1,691
27	4,210	3,354	2,960	2,728	2,572	2,459	2,373	2,305	2,250	2,204	2,132	2,056	1,974	1,930	1,884	1,836	1,785	1,731	1,672
28	4,196	3,340	2,947	2,714	2,558	2,445	2,359	2,291	2,236	2,190	2,118	2,041	1,959	1,915	1,869	1,820	1,769	1,714	1,654
29	4,183	3,328	2,934	2,701	2,545	2,432	2,346	2,278	2,223	2,177	2,105	2,028	1,945	1,901	1,854	1,806	1,754	1,698	1,638
30	4,171	3,316	2,922	2,690	2,534	2,421	2,334	2,266	2,211	2,165	2,092	2,015	1,932	1,887	1,841	1,792	1,740	1,684	1,622
40	4,085	3,232	2,839	2,606	2,450	2,336	2,249	2,180	2,124	2,077	2,004	1,925	1,839	1,793	1,744	1,693	1,637	1,577	1,509
60	4,001	3,150	2,758	2,525	2,368	2,254	2,167	2,097	2,040	1,993	1,917	1,836	1,748	1,700	1,649	1,594	1,534	1,467	1,389
120	3,920	3,072	2,680	2,447	2,290	2,175	2,087	2,016	1,959	1,911	1,834	1,751	1,659	1,608	1,554	1,495	1,429	1,352	1,254
1000+	3,842	2,996	2,605	2,372	2,214	2,099	2,010	1,938	1,880	1,831	1,752	1,666	1,571	1,517	1,459	1,394	1,318	1,221	1,000»;

24. l'appendice 5 est modifié comme suit:

a) au point 2.2, dans la légende de l'équation (7-178), la ligne correspondant au terme «P_i» est remplacée par le texte suivant:

«P_i = puissance du moteur pour le mode i [kW] calculée en ajoutant à la puissance mesurée P_{meas} [kW] la puissance requise pour faire fonctionner les accessoires P_{AUX} [kW] déterminée conformément à l'équation (6-8) de l'annexe VI ($P_i = P_{meas} + P_{AUX}$).»;

b) au point 2.3, la première phrase est remplacée par le texte suivant:

«Les résultats finaux d'essai NRSC et les résultats moyens pondérés d'essai NRTC doivent être arrondis en une seule étape à trois chiffres significatifs, conformément à la norme ASTM E 29-06B.»

ANNEXE VIII

L'annexe VIII du règlement délégué (UE) 2017/654 est modifiée comme suit:

1. au point 4.2.2.2, dans le dernier alinéa, la phrase suivante est ajoutée:

   «Une description de la connexion, et de la méthode de lecture, pour ces enregistrements doit être incluse dans le dossier constructeur tel que défini dans la partie A de l'annexe I du règlement d'exécution (UE) 2017/656.»;

2. au point 4.5.1, le point b) est remplacé par le texte suivant:

   «b) dans le cas d'un moteur de type 2, la différence entre le GER_{cycle} maximum le plus élevé et le plus bas à l'intérieur de la famille de moteurs ne doit jamais dépasser la plage définie au point 2.4.15 de l'annexe IX du règlement d'exécution (UE) 2017/656, sauf dans les cas autorisés au point 3.1»;

3. le point 6.4.1 est remplacé par le texte suivant:

   «6.4.1. Le constructeur doit présenter à l'autorité compétente en matière de réception des éléments démontrant que le GER_{cycle} de tous les membres de la famille de moteurs à double carburant (dual fuel) reste dans la plage indiquée au point 2.4.15 de l'annexe IX du règlement d'exécution (UE) 2017/656 ou, dans le cas des moteurs disposant d'un GER_{cycle} réglable par l'opérateur, qu'il satisfait aux prescriptions du point 6.5 (il peut s'agir d'algorithmes, d'analyses fonctionnelles, de calculs, de simulations, de résultats d'essais précédents, etc.).»;

4. le point 6.8 suivant est inséré:

   «6.8. Documentation de la démonstration

   Un rapport de démonstration documente la démonstration menée conformément aux points 6.1 à 6.7.1. Le rapport doit:

   a) décrire la démonstration effectuée, y compris le cycle d'essai applicable;

   b) être inclus dans le dossier constructeur tel que défini dans la partie A de l'annexe I du règlement d'exécution (UE) 2017/656.»;

5. l'appendice 2 est modifié comme suit:

   a) au point 7.1.3.2.1, la formule d'introduction du premier alinéa est remplacée par le texte suivant:

   «Dans le cas où les équations exactes sont appliquées pour calculer les valeurs instantanées de u_{gas} conformément au point 7.1.3.2 a), alors, lors du calcul de la masse par essai des émissions gazeuses pour les cycles d'essai en conditions transitoires (NRTC et LSI-NRTC) et à modes raccordés avec rampe de transition (RMC), les valeurs u_{gas} doivent être incluses dans la somme figurant à l'équation (7-2) du point 2.1.2 de l'annexe VII au moyen de l'équation (8-1):»;

   b) au point 7.1.3.3, le deuxième alinéa est remplacé par le texte suivant:

   «Les prescriptions du point 8.2.1.2 de l'annexe VI s'appliquent pour le contrôle du taux de dilution. En particulier, si le temps de transformation combiné de la mesure du débit des gaz d'échappement et du système de dilution du flux partiel dépasse 0,3 s, on utilise un réglage prédictif basé sur un essai préenregistré. Dans ce cas, le temps de montée combiné doit être ≤ 1 s et le temps de retard combiné ≤ 10 s. À l'exception du cas où le débit massique des gaz d'échappement est mesuré directement, la détermination du débit massique des gaz d'échappement utilise des valeurs de α, γ, δ et ε déterminées conformément au point 7.1.5.3.»;

   c) au point 7.1.3.4, dans l'alinéa figurant sous le titre, la première phrase est remplacée par le texte suivant:

   «Le débitmètre visé aux points 9.4.5.3 et 9.4.5.4 de l'annexe VI ne doit pas être sensible aux modifications de composition et de densité des gaz d'échappement.»;

   d) au point 7.1.4.1, le titre est remplacé par le texte suivant:

   «7.1.4.1. Détermination des concentrations ambiantes corrigées»;

   e) le point 7.1.5.2 est remplacé par le texte suivant:

   «7.1.5.2. Calcul des composants du mélange de carburants

   Les équations (8-2) à (8-7) doivent être utilisées pour calculer la composition élémentaire du mélange de carburants:

$$q_{mf} = q_{mf1} + q_{mf2} \qquad (8\text{-}2)$$

$$w_H = \frac{w_{H1} \times q_{mf1} + w_{H2} \times q_{mf2}}{q_{mf1} + q_{mf2}} \qquad (8\text{-}3)$$

$$w_C = \frac{w_{C1} \times q_{mf1} + w_{C2} \times q_{mf2}}{q_{mf1} + q_{mf2}} \quad (8\text{-}4)$$

$$w_S = \frac{w_{S1} \times q_{mf1} + w_{S2} \times q_{mf2}}{q_{mf1} + q_{mf2}} \quad (8\text{-}5)$$

$$w_N = \frac{w_{N1} \times q_{mf1} + w_{N2} \times q_{mf2}}{q_{mf1} + q_{mf2}} \quad (8\text{-}6)$$

$$w_O = \frac{w_{O1} \times q_{mf1} + w_{O2} \times q_{mf2}}{q_{mf1} + q_{mf2}} \quad (8\text{-}7)$$

où:

q_{mf1} est le débit massique du carburant 1 [kg/s]

q_{mf2} est le débit massique du carburant 2 [kg/s]

w_H est la teneur en hydrogène du carburant [% massique]

w_C est la teneur en carbone du carburant [% massique]

w_S est la teneur en soufre du carburant [% massique]

w_N est la teneur en azote du carburant [% massique]

w_O est la teneur en oxygène du carburant [% massique]»;

f) le point 7.1.5.3 suivant est inséré:

«7.1.5.3. Calcul des rapports molaires pour H, C, S, N et O par rapport à C correspondant au mélange de carburants

Le calcul des rapports atomiques (notamment le rapport H/C α) est fourni à l'annexe VII au moyen des équations (8-8) à (8-11):

$$\alpha = 11{,}9164 \cdot \frac{w_H}{w_C} \quad (8\text{-}8)$$

$$\gamma = 0{,}37464 \cdot \frac{w_S}{w_C} \quad (8\text{-}9)$$

$$\delta = 0{,}85752 \cdot \frac{w_N}{w_C} \quad (8\text{-}10)$$

$$\varepsilon = 0{,}75072 \cdot \frac{w_O}{w_C} \quad (8\text{-}11)$$

où:

w_H est la teneur en hydrogène du carburant, fraction massique [g/g] ou [% massique]

w_C est la teneur en carbone du carburant, fraction massique [g/g] ou [% massique]

w_S est la teneur en soufre du carburant, fraction massique [g/g] ou [% massique]

w_N est la teneur en azote du carburant, fraction massique [g/g] ou [% massique]

w_O est la teneur en oxygène du carburant, fraction massique [g/g] ou [% massique]

α est le rapport molaire de l'hydrogène (H/C)

γ est le rapport molaire du soufre (S/C)

δ est le rapport molaire de l'azote (N/C)

ε est le rapport molaire de l'oxygène (O/C)

sur la base d'un carburant $CH\alpha O\varepsilon N\delta S\gamma$»;

g) au point 7.2.3, dans le premier alinéa, la dernière phrase est remplacée par le texte suivant:

«Les rapports molaires instantanés des composants doivent être utilisés dans les équations (7-88), (7-90) et (7-91) de l'annexe VII pour maintenir l'équilibre chimique.»;

h) au point 7.2.3.1, la formule d'introduction de l'équation (8-16) est remplacée par le texte suivant:

«Dans les cas où le débit massique des gaz d'échappement est calculé sur la base du débit du mélange de carburants, w_C dans l'équation (7-113) de l'annexe VII doit être calculé au moyen de l'équation (8-16):».

ANNEXE IX

Dans l'appendice 2, au point 2, de l'annexe IX du règlement délégué (UE) 2017/654, la formule d'introduction avant l'équation (9-5) est remplacée par le texte suivant:

«La valeur de S_λ peut être déterminée à partir du rapport entre le rapport de la composition stœchiométrique d'oxygène et de méthane et le rapport de la composition stœchiométrique d'oxygène et du mélange de carburants alimentant le moteur, comme défini dans l'équation (9-5):».

ANNEXE X

Dans l'annexe XIII du règlement délégué (UE) 2017/654, le point 1 est modifié comme suit:

1. au point 1), la formule d'introduction est remplacée par le texte suivant:

«1) les réceptions UE par type octroyées en vertu du règlement (CE) nº 595/2009 du Parlement européen et du Conseil (*) et de ses mesures d'exécution, lorsqu'un service technique confirme que le type de moteur satisfait:

(*) Règlement (CE) nº 595/2009 du Parlement européen et du Conseil du 18 juin 2009 relatif à la réception des véhicules à moteur et des moteurs au regard des émissions des véhicules utilitaires lourds (Euro VI) et à l'accès aux informations sur la réparation et l'entretien des véhicules, et modifiant le règlement (CE) nº 715/2007 et la directive 2007/46/CE, et abrogeant les directives 80/1269/CEE, 2005/55/CE et 2005/78/CE (JO L 188 du 18.7.2009, p. 1)»;

2. au point 2), la formule d'introduction est remplacée par le texte suivant:

«2. les réceptions par type conformément au règlement nº 49, série 06 d'amendements, de la CEE-ONU (**), lorsqu'un service technique confirme que le type de moteur satisfait:

(**) Règlement nº 49 de la Commission économique pour l'Europe des Nations unies (CEE-ONU) — Prescriptions uniformes concernant les mesures à prendre pour réduire les émissions de gaz polluants et de particules des moteurs à allumage par compression et des moteurs à allumage commandé utilisés pour la propulsion des véhicules (JO L 171 du 24.6.2013, p. 1)».

ANNEXE XI

Au point 3 15) de l'annexe XV du règlement délégué (UE) 2017/654, le point a) est remplacé par le texte suivant:

«a) lorsque le moteur est destiné à être utilisé dans l'Union avec du diesel ou du gazole non routier, une déclaration indiquant qu'il doit utiliser un carburant ayant une teneur en soufre ne dépassant pas 10 mg/kg (20 mg/kg au point de distribution finale), un indice de cétane d'au moins 45 et une teneur en EMAG non supérieure à 8 % v/v;».

ANNEXE XII

L'annexe I du règlement délégué (UE) 2017/654 est rectifiée comme suit:

1. *(ne concerne pas la version française)*;

2. les points 2.5.2 et 2.5.2.1 sont remplacés par le texte suivant:

«2.5.2. Moteur à double carburant spécifique alimenté au gaz naturel liquéfié (GNL)

2.5.2.1. *(ne concerne pas la version française)*».

ANNEXE XIII

L'annexe III du règlement délégué (UE) 2017/654 est rectifiée comme suit:

1. le point 3.1.2 est remplacé par le texte suivant:

«3.1.2. Des moteurs de différentes familles de moteurs peuvent être recombinés en familles sur la base du type de système de post-traitement des gaz d'échappement utilisé ou, lorsque aucun post-traitement n'est utilisé, sur la base de la similitude des caractéristiques techniques du système de maîtrise des émissions. Des moteurs qui diffèrent par l'alésage et la course, la configuration, les systèmes de gestion de l'air ou les systèmes d'alimentation en carburant peuvent être considérés comme équivalents en ce qui concerne les caractéristiques de détérioration des émissions, si le constructeur fournit à l'autorité compétente en matière de réception des données qui étayent cette équivalence sur la base d'éléments techniques suffisants. Pour classer dans la même famille de moteurs-systèmes de post-traitement des familles de moteurs dont les systèmes de post-traitement des gaz d'échappement ont les mêmes spécifications techniques et la même installation, le constructeur doit fournir à l'autorité compétente en matière de réception des données qui démontrent que les performances de ces moteurs en matière de réduction des émissions sont similaires.»;

2. au point 3.4.1.3, la deuxième phrase est remplacée par le texte suivant:

«L'autorité compétente en matière de réception ne refuse pas les opérations d'entretien programmées qui sont raisonnables et techniquement nécessaires, y compris, mais sans s'y limiter, celles identifiées au point 3.4.1.4.»

ANNEXE XIV

L'annexe IV du règlement délégué (UE) 2017/654 est rectifiée comme suit:

1. le point 2.3.1 est remplacé par le texte suivant:

«2.3.1. Une stratégie auxiliaire de limitation des émissions peut être activée par un moteur ou un engin mobile non routier, pour autant qu'une telle stratégie:»;

2. l'appendice 1 est rectifié comme suit:

a) le point 2.3.1 est remplacé par le texte suivant:

«2.3.1. Il est permis d'utiliser un réservoir de réactif et un système de dosage chauffés ou non chauffés. Un système chauffé doit satisfaire aux prescriptions des points 2.3.2.2 à 2.3.2.2.4. Un système non chauffé doit satisfaire aux prescriptions du point 2.3.2.3.»;

b) le point 2.3.2.2 est remplacé par le texte suivant:

«2.3.2.2. Critères de conception pour un système chauffé

Un système chauffé doit être conçu de telle façon qu'il satisfasse aux prescriptions de performances des points 2.3.2 à 2.3.2.2.4 lorsqu'il est soumis à l'essai selon la procédure définie.»;

c) le point 3.1 est remplacé par le texte suivant:

«3.1. Le FEO doit fournir à tous les utilisateurs finals de nouveaux engins mobiles non routiers des instructions écrites concernant le système de maîtrise des émissions et son fonctionnement correct conformément à l'annexe XV.»;

d) le point 7.1.1.1 est remplacé par le texte suivant:

«7.1.1.1. La valeur de CD_{min} spécifiée par le constructeur doit être utilisée lors de la démonstration définie dans la section 13 et enregistrée dans la partie C de la fiche de renseignements spécifiée dans l'annexe I du règlement d'exécution (UE) 2017/656.»;

e) les points 9 à 9.2.3.2 sont remplacés par le texte suivant:

«9. Autres défauts susceptibles d'être dus à des manipulations frauduleuses

9.1. Outre le niveau de réactif dans le réservoir, la qualité du réactif et l'interruption du dosage, il convient de surveiller les défauts suivants, car ils peuvent être dus à des manipulations frauduleuses:

a) défauts de fonctionnement du système NCD de diagnostic de maîtrise des émissions de NO_x, comme décrit au point 9.2.1;

b) défauts de la vanne de recirculation des gaz d'échappement (EGR), comme décrit au point 9.2.2.

9.2. Prescriptions en matière de surveillance et compteurs

9.2.1. Système NCD

9.2.1.1. Le système NCD de diagnostic de maîtrise des émissions de NO_x doit faire l'objet d'une surveillance visant à détecter les pannes électriques et le retrait ou la désactivation d'un capteur, qui empêcheraient le système de diagnostiquer les autres défauts mentionnés aux sections 6 à 8 (surveillance des composants).

Au nombre des 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.

9.2.1.2. Un compteur doit être attribué à chacun des défauts de surveillance. Les compteurs du système NCD doivent comptabiliser le nombre d'heures de fonctionnement du moteur avec un code défaut confirmé et actif associé à un dysfonctionnement du système NCD. Différents défauts du système NCD peuvent être regroupés sur un même compteur.

9.2.1.2.1. Le constructeur peut regrouper sur un même compteur le défaut de fonctionnement du système NCD avec les défauts d'un ou plusieurs des systèmes énumérés dans les sections 7 et 8 ainsi qu'au point 9.2.2.

9.2.1.3. Les critères et les mécanismes d'activation et de désactivation du ou des compteur(s) du système NCD sont décrits en détail dans la section 11.

9.2.2. Vanne EGR entravée

9.2.2.1. Le système de recirculation des gaz d'échappement (EGR) doit être surveillé en vue de détecter une vanne EGR entravée.

9.2.2.2. Un compteur doit être attribué à une vanne EGR entravée. Le compteur de vanne EGR doit comptabiliser le nombre d'heures de fonctionnement du moteur avec un code défaut confirmé et actif associé à une vanne EGR entravée.

9.2.2.2.1. Le constructeur peut regrouper sur un même compteur le défaut de vanne EGR entravée avec les défauts d'un ou plusieurs des systèmes énumérés dans les sections 7 et 8 ainsi qu'au point 9.2.1.

9.2.2.3. Les critères et les mécanismes d'activation et de désactivation du compteur de vanne EGR sont décrits en détail dans la section 11.»;

f) le point 10.2.1 est remplacé par le texte suivant:

«10.2.1. La démonstration que les systèmes de surveillance pour les autres membres de la famille de moteurs NCD sont similaires peut être faite en présentant aux autorités compétentes en matière de réception des éléments tels que des algorithmes, des analyses fonctionnelles, etc.»;

g) le point 10.2.3 est remplacé par le texte suivant:

«10.2.3. Dans le cas où des moteurs d'une famille de moteurs appartiennent à une famille de moteurs NCD qui a déjà fait l'objet d'une réception UE par type, comme indiqué au point 10.2.1 (figure 4.3), la conformité de cette famille de moteurs est considérée comme étant démontrée, sans autres essais, pour autant que le constructeur démontre à l'autorité que les systèmes de surveillance nécessaires pour satisfaire aux prescriptions du présent appendice sont similaires au sein des familles de moteurs et de moteurs NCD considérées.

Tableau 4.1

Illustration du contenu du processus de démonstration selon les dispositions des points 10.3 et 10.4

Mécanisme	Éléments de la démonstration
Activation du système d'avertissement spécifiée au point 10.3	— 2 essais d'activation (y compris manque de réactif) — Éléments supplémentaires de la démonstration, le cas échéant
Activation de l'incitation «de bas niveau» spécifiée au point 10.4	— 2 essais d'activation (y compris manque de réactif) — Éléments supplémentaires de la démonstration, le cas échéant — 1 essai de réduction du couple
Activation de l'incitation «sévère» spécifiée au point 10.4	— 2 essais d'activation (y compris manque de réactif) — Éléments supplémentaires de la démonstration, le cas échéant»;

h) le point 10.3.3.5.2 est remplacé par le texte suivant:

«10.3.3.5.2. La démonstration de l'activation du système d'avertissement est considérée comme accomplie si, à la fin de chaque essai de démonstration effectué conformément au point 10.3.3, le système d'avertissement a été correctement activé et le DTC correspondant au défaut sélectionné a acquis le statut «confirmé et actif".»;

i) les points 10.4.2 et 10.4.3 sont remplacés par le texte suivant:

«10.4.2. La séquence d'essais doit démontrer l'activation du système d'incitation en cas d'apparition du défaut sélectionné par l'autorité compétente en matière de réception sur la liste visée au point 10.3.2.1 pour l'essai du système d'avertissement.

10.4.3. Pour les besoins de cette démonstration,

a) avec l'accord de l'autorité compétente en matière de réception, le constructeur peut accélérer l'essai en simulant l'atteinte d'un certain nombre d'heures de fonctionnement;

b) la réalisation de la réduction de couple requise pour l'incitation «de bas-niveau» peut être démontrée en même temps que le processus de réception des performances générales du moteur effectué conformément au présent règlement. La mesure séparée du couple durant la démonstration du système d'incitation n'est pas requise dans ce cas;

c) l'incitation "de bas niveau", le cas échéant, doit être démontrée conformément aux prescriptions du point 10.4.5;

d) l'incitation "sévère" doit être démontrée conformément aux prescriptions du point 10.4.6»;

j) le point 13.3 est remplacé par le texte suivant:

«13.3. Les émissions de polluants résultant de cet essai ne doivent pas dépasser le seuil pour les NO_x spécifié au point 7.1.1.».

3. L'appendice 4 est rectifié comme suit:

a) le point 2.3.2.3 est remplacé par le texte suivant:

«2.3.2.3. Dans les cas où il faut aux dispositifs de surveillance davantage de temps que la période de fonctionnement indiquée dans le tableau 4.5 pour pouvoir détecter avec précision un PCM et le confirmer (par exemple les dispositifs de surveillance qui utilisent des modèles statistiques ou se basent sur la consommation de l'engin mobile non routier), l'autorité compétente en matière de réception par type peut autoriser une période de surveillance plus longue pour autant que le constructeur en justifie la nécessité (par exemple en faisant valoir des arguments techniques, des résultats expérimentaux ou sa propre expérience).»;

b) le point 6.1 est remplacé par le texte suivant:

«6.1. Le système PCD doit détecter le retrait complet du système de post-traitement des émissions de particules, y compris le retrait de tout capteur utilisé pour surveiller, activer, désactiver ou moduler son fonctionnement.»

ANNEXE XV

Le point 1 de l'annexe V du règlement délégué (UE) 2017/654 est rectifié comme suit:

1. les deuxième et troisième alinéas sont remplacés par le texte suivant:

   «La présente annexe énonce les prescriptions techniques relatives à la plage associée au cycle NRSC pertinent, à l'intérieur de laquelle la valeur dont les émissions peuvent excéder les limites d'émissions indiquées dans l'annexe II du règlement (UE) 2016/1628 est contrôlée.

   Lorsqu'un moteur est soumis à l'essai de la manière décrite dans les prescriptions d'essai de la section 4, les émissions de gaz polluants et de particules polluantes prélevées à des points sélectionnés de façon aléatoire à l'intérieur de la plage de contrôle applicable définie dans la section 2 ne doivent pas dépasser les valeurs limites d'émissions applicables de l'annexe II du règlement (UE) 2016/1628 multipliées par un facteur de 2.0.»;

2. le dernier alinéa est remplacé par le texte suivant:

   «Les instructions d'installation fournies par le constructeur aux FEO conformément à l'annexe XIV doivent identifier les limites supérieure et inférieure de la plage de contrôle applicable et doivent inclure une déclaration précisant que le FEO ne doit pas installer le moteur de telle manière qu'il contraigne le moteur à fonctionner en permanence uniquement à des combinaisons de régime et de couple extérieures à la plage de contrôle pour la courbe de couple correspondant au type ou à la famille de moteurs réceptionné.»;

ANNEXE XVI

L'annexe VI du règlement délégué (UE) 2017/654 est rectifiée comme suit:

1. au point 5.2.5.6, le deuxième alinéa est remplacé par le texte suivant:

   «Lorsque le régulateur installé sur le moteur est utilisé, le régime à 100 % doit être le régime moteur régulé tel que défini à l'article 1er, point 24.»;

2. le point 6.3.1 est remplacé par le texte suivant:

   «6.3.1. Base de la mesure des émissions

   La base de la mesure des émissions spécifiques est la valeur de puissance nette non corrigée, telle que définie à l'article 3, point 25, du règlement (UE) 2016/1628.»;

3. au point 6.3.3, la dernière phrase du deuxième alinéa est remplacée par le texte suivant:

   «La valeur de puissance absorbée par les accessoires doit être prise en compte pour régler les valeurs de consigne et pour calculer le travail produit par le moteur au cours du cycle d'essai conformément au point 7.7.1.3 ou au point 7.7.2.3 b).»;

4. au point 7.4.2.1, les deux alinéas figurant sous la figure 6.3 sont remplacés par le texte suivant:

   a) le point a) est remplacé par le texte suivant:

      «a) le cycle à froid commence après que le moteur et les systèmes de post-traitement des gaz d'échappement ont refroidi à la température du local après refroidissement naturel du moteur, ou après refroidissement forcé, et après que les températures du moteur, du réfrigérant et de l'huile, des systèmes de post-traitement des gaz d'échappement et de tous les dispositifs de commande du moteur sont stabilisées entre 293 K et 303 K (20 °C et 30 °C). La mesure des émissions pour ce cycle commence avec la mise en marche du moteur froid;»;

   b) le point c) est remplacé par le texte suivant:

      «c) le cycle à chaud commence immédiatement après la période de stabilisation à chaud avec la mise en marche du moteur. Les analyseurs de gaz sont enclenchés au plus tard 10 s avant la fin de la période de stabilisation pour éviter les crêtes du signal de commutation. La mesure des émissions pour ce cycle doit commencer parallèlement à la mise en marche du moteur.

      Les émissions spécifiques au frein exprimées en g/kWh, ou en nombre par kilowattheure (#kWh) pour PN, doivent être déterminées au moyen des procédures définies dans la présente section, tant pour le cycle d'essai à chaud que pour le cycle d'essai à froid. Les émissions pondérées composites sont calculées en pondérant les résultats du cycle à froid de 10 % et les résultats du cycle à chaud de 90 %, comme indiqué en détail dans l'annexe VII.»;

5. au point 7.6, les mots «comme défini à l'article 2, paragraphe 12» sont remplacés par les mots «comme défini à l'article 1er, point 12»;

6. au point 7.6.3.1, point b), les quatrième et cinquième phrases sont remplacées par le texte suivant:

   «La puissance enregistrée ne doit pas dépasser de plus de 12,5 % la puissance nominale définie à l'article 3, point 27, du règlement (UE) 2016/1628. Si cette valeur est dépassée, le constructeur doit revoir la puissance nominale déclarée.»;

7. au point 7.7.2.3, dans la légende de l'équation (6-16), la deuxième ligne est remplacée par le texte suivant:

   «*max.torque* désigne le couple maximal pour le régime d'essai respectif obtenu d'après la courbe de conversion du moteur du point 7.6.2, ajustée si nécessaire conformément au point 7.7.2.3 b).»;

8. au point 8.2.3.5, la dernière phrase est remplacée par le texte suivant:

   «Toutefois, si une masse de PM de 400 µg ou plus est attendue, alors le support d'échantillon doit être stabilisé pendant au moins 60 min.»;

9. au point 9.2.1 c), le point i) est remplacé par le texte suivant:

   «i) pour enlever les PM ambiantes, il faut filtrer le gaz diluant avec des filtres HEPA (filtres à particules à haute efficacité) ayant une spécification d'efficacité de la collecte minimale initiale de 99,97 % (voir l'article 1er, point 19, pour les procédures relatives aux efficacités de la filtration HEPA);»;

10. au point 9.2.2 g), le dernier alinéa est remplacé par le texte suivant:

«pour le prélèvement des PM, le débit déjà proportionnel provenant du CVS subit une (ou plusieurs) dilution(s) secondaire(s) pour aboutir au taux de dilution global nécessaire comme indiqué sur la figure 6.7 et au point 9.2.3.2;»;

11. au point 9.2.3.1, dans le premier alinéa, la dernière phrase est remplacée par le texte suivant:

«Elles doivent satisfaire à d'autres critères tels que ceux des points 8.1.8.6 (étalonnage périodique) et 8.2.1.2 (validation) pour les systèmes PFD à dilution variable, du point 8.1.4.5 et du tableau 6.5 (vérification de la linéarité) ainsi que du point 8.1.8.5.7 (vérification) pour les systèmes PFD à dilution constante.»;

12. au point 9.2.3.3, le dernier alinéa est remplacé par le texte suivant:

«Le système peut être utilisé également pour des gaz d'échappement dilués au préalable dans lesquels est déjà dilué un flux proportionnel selon un taux de dilution constant (voir la figure 6.7). C'est ainsi qu'est effectuée la dilution secondaire à partir d'un tunnel CVS pour obtenir le taux de dilution global nécessaire pour le prélèvement des PM.»;

13. dans l'appendice 4, au point 3.4.1, la dernière phrase est remplacée par le texte suivant:

«La différence entre les résultats avant et après l'essai doit être inférieure à 2 % de la pleine échelle.»

ANNEXE XVII

L'annexe VII du règlement délégué (UE) 2017/654 est rectifiée comme suit:

1. le point 2.4.1.1 est rectifié comme suit:

   a) l'équation (7-59) est remplacée par l'équation suivante:

$$«W_{act} = \sum_{i=1}^{N} P_i \cdot \Delta t_i = \frac{1}{f} \cdot \frac{1}{3\,600} \cdot \frac{1}{10^3} \cdot \frac{2 \cdot \pi}{60} \cdot \sum_{i=1}^{N} (n_i \cdot T_i) \qquad (7\text{-}59)»;$$

2. le point 3.9.5 est remplacé par le texte suivant:

   «3.9.5. Étalonnage du CFV

   Certains débitmètres CFV sont constitués d'un venturi unique et d'autres de venturis multiples, où les différentes combinaisons de venturis servent à mesurer des débits différents. Dans le cas de certains débitmètres CFV formés de plusieurs venturis, on peut soit étalonner chaque venturi indépendamment pour déterminer un coefficient de décharge distinct, C_d, pour chaque venturi, soit étalonner une combinaison de venturis en une seule opération. Lors de l'étalonnage d'une combinaison de venturis, on prend la somme des surfaces actives des cols comme A_t, la racine carrée de la somme des carrés des diamètres actifs des cols des venturis comme d_t, et le rapport des diamètres du col et de l'entrée des venturis en tant que rapport de la racine carrée de la somme des diamètres actifs des cols des venturis (d_t) au diamètre de l'entrée commune de tous les venturis (D). Pour déterminer le C_d d'un venturi unique ou d'une combinaison unique de venturis, on procède de la manière suivante:

   a) avec les données rassemblées à chaque point d'étalonnage, on calcule un C_d individuel pour chaque point au moyen de l'équation (7-140);

   b) la moyenne et l'écart type de toutes les valeurs C_d doivent être calculés conformément aux équations (7-155) et (7-156);

   c) si l'écart type de toutes les valeurs de C_d est inférieur ou égal à 0,3 % de la valeur moyenne de C_d, on utilise la moyenne de C_d dans l'équation (7-120), et on utilise le CFV uniquement jusqu'à la valeur r la plus basse mesurée pendant l'étalonnage;

$$r = 1 - (\Delta p / p_{in}) \qquad (7\text{-}148)$$

   d) si l'écart type de toutes les valeurs de C_d dépasse 0,3 % du C_d moyen, les valeurs de C_d correspondant à ce point de données à la valeur r la plus basse mesurée pendant l'étalonnage doivent être omises;

   e) si le nombre de points de données restant est inférieur à sept, on y remédie en vérifiant les données d'étalonnage ou en répétant le processus d'étalonnage. Si le processus d'étalonnage est répété, il est recommandé de rechercher la présence de fuites, d'appliquer des tolérances plus serrées pour les mesures et d'attendre plus longtemps la stabilisation des débits;

   f) si le nombre de valeurs de C_d restantes est égal ou supérieur à 7, il faut recalculer la moyenne et l'écart type des valeurs de C_d restantes;

   g) si l'écart type des valeurs de C_d restantes est inférieur ou égal à 0,3 % de la moyenne des valeurs de C_d restantes, on doit utiliser cette valeur moyenne de C_d dans l'équation (7-120) et on doit utiliser uniquement les valeurs de CFV jusqu'à la valeur r la plus basse associée aux C_d restants;

   h) si l'écart type des C_d restants est toujours supérieur à 0,3 % de la moyenne des valeurs de C_d restantes, il faut répéter les étapes des points d) à g).»;

3. dans l'appendice 6, l'équation (7-180) est remplacée par l'équation suivante:

$$«c_{NH3} = (0{,}1 \times c_{NH3,cold}) + (0{,}9 \times c_{NH3,hot}) \qquad (7\text{-}180)».$$

ANNEXE XVIII

L'annexe VIII du règlement délégué (UE) 2017/654 est rectifiée comme suit:

1. *(ne concerne pas la version française);*

2. dans l'appendice 2, au point 4, le troisième alinéa figurant sous le titre est remplacé par le texte suivant:

«Cette méthode de mesure garantit que les variations dans la composition du carburant durant l'essai influencent à titre principal les résultats de la mesure des hydrocarbures, ce qui doit être compensé par l'une des méthodes décrites au point 7.»