



Commission économique pour l'Europe

Comité des transports intérieurs

**Forum mondial de l'harmonisation
des Règlements concernant les véhicules**

Groupe de travail de la pollution et de l'énergie

Quatre-vingt-septième session

Genève, 10-13 janvier 2023

Point 13 de l'ordre du jour provisoire

Conformité pendant la durée de vie**Proposition d'amendement à la résolution R.E.6
sur les équipements d'essai, les compétences
et la formation des inspecteurs et la supervision****Communication du groupe de travail informel du contrôle technique
périodique (groupe PTI)***

Le texte ci-après, élaboré par le groupe de travail informel du contrôle technique périodique (groupe PTI), propose d'ajouter dans la résolution R.E.6 la possibilité d'effectuer un essai de mesure du nombre de particules émises par les véhicules diesel des catégories M et N.

* Conformément au programme de travail du Comité des transports intérieurs pour 2023 tel qu'il figure dans le projet de budget-programme pour 2023 (A/77/6 (Sect. 20), tableau 20.6), le Forum mondial a pour mission d'élaborer, d'harmoniser et de mettre à jour les Règlements ONU en vue d'améliorer les caractéristiques fonctionnelles des véhicules. Le présent document est soumis en vertu de ce mandat.



I. Proposition

Ajouter le nouveau paragraphe 3.1.17, libellé comme suit :

« 3.1.17 Un dispositif permettant de mesurer la concentration en nombre de particules avec suffisamment de précision. ».

Ajouter le nouveau paragraphe 7, libellé comme suit :

« 7. Prescriptions minimales pour le contrôle de la présence et du bon fonctionnement des filtres à particules diesel

La présence d'un filtre à particules diesel et son bon fonctionnement sont vérifiés lors des contrôles techniques périodiques, à l'aide d'un compteur de particules qui mesure la concentration en nombre de particules d'un échantillon de gaz d'échappement.

- 7.1 Prescriptions minimales concernant le compteur de particules :
- 7.1.1 Un système de prélèvement acheminant le gaz d'échappement représentatif du tuyau arrière d'échappement vers le compteur de particules, qui répond à certains critères relatifs aux pertes de particules ;
- 7.1.2 Un système de mesure permettant d'éviter les pertes de particules dues à la condensation de matière (comme l'eau ou le carburant) ;
- 7.1.3 Un système qui élimine de l'échantillon une part minimale définie de particules volatiles ;
- 7.1.4 Un système permettant de déterminer la concentration volumique de particules dans un échantillon de gaz d'échappement. Le système mesure les particules solides d'une plage de diamètres de mobilité définie. L'unité de mesure est le nombre de particules par centimètre cube ($\#/cm^3$) ;
- 7.1.5 Une plage de mesure avec une précision de mesure déclarée proche de la ou des valeurs limites d'émission pour la détermination de la concentration en nombre de particules. Une plage de mesure étendue (avec une précision de mesure réduite) est nécessaire à des fins de diagnostic ;
- 7.1.6 Un processeur qui peut être programmé librement pour définir les éléments suivants d'une procédure d'essai programmable : temps de stabilisation, temps de prélèvement, nombre de prélèvements et fréquence des prélèvements ;
- 7.1.7 Un écran affichant des informations en temps réel sur la procédure de mesure et la concentration en nombre de particules mesurée ;
- 7.1.8 Un dispositif ou une procédure de contrôle d'étanchéité ;
- 7.1.9 Un dispositif de réglage à des fins d'étalonnage et de renouvellement de la certification ;
- 7.1.10 Un système de diagnostic pour s'assurer du bon fonctionnement du compteur de particules ;
- Les prescriptions métrologiques minimales d'un compteur de particules sont décrites au paragraphe 7.4.
- 7.2 Prescriptions minimales concernant l'essai de mesure des émissions :
- 7.2.1 Essai de mesure des émissions de particules :
- L'essai de mesure des émissions de particules est effectué au régime inférieur de ralenti ;

7.2.2 Préconditionnement du moteur :

Le moteur doit être preconditionné afin d'obtenir un niveau stable d'émission.

On peut obtenir un niveau minimal stable d'émission dans les conditions suivantes :

- a) Le moteur est réglé à sa température de fonctionnement (liquide de refroidissement > 60 °C ou selon les recommandations du constructeur) ;
- b) Le ou les systèmes RGE sont stables, ce qui peut être vérifié au moyen d'un système d'autodiagnostic ;
- c) Il n'y a pas de régénération du filtre à particules diesel, ce qui peut être vérifié par la température des gaz d'échappement ;

7.2.3 Procédure d'essai et de mesure :

La procédure d'essai est lancée lorsque le testeur de particules a été porté à la température requise et qu'une procédure de contrôle d'étanchéité a été exécutée. Des gaz d'échappement représentatifs sont prélevés à la sortie du tuyau d'échappement et introduits dans le testeur d'émissions. Après un temps de stabilisation, défini au paragraphe 7.4.10, on procède à la mesure. La concentration en particules est mesurée pendant au moins 15 secondes. La concentration moyenne de particules pendant le temps de mesure est enfin déterminée ;

7.2.4 Calcul de la moyenne des résultats d'essai :

La moyenne arithmétique de la concentration en particules selon les valeurs instantanées mesurées est calculée par un microprocesseur sur la base du temps de mesure et de la fréquence de mesure minimale. En cas de mesures multiples, la concentration moyenne en particules est calculée pour chaque mesure. On calcule ensuite la moyenne arithmétique des différentes mesures.

7.3 Prescriptions minimales concernant les valeurs limites d'émission de particules :**7.3.1 Valeurs limites du nombre de particules**

La valeur limite recommandée de la concentration en nombre de particules s'établit entre 250 000 et 1 000 000 $\#/cm^3$ selon l'objectif poursuivi :

- a) Si l'on cherche à détecter le retrait du filtre à particules diesel, il convient de fixer une valeur limite de 1 000 000 $\#/cm^3$;
- b) Si l'on cherche à vérifier l'efficacité du filtre à particules diesel, il convient de fixer une valeur limite de 250 000 $\#/cm^3$;

Une valeur limite de $6,0 * 10^{11}$ $\#/km$ ou $\#/kWh$ est appliquée dans le cadre des procédures actuelles d'essai de mesure des émissions sur banc à rouleaux ou banc moteur. Aucun essai n'est effectué au régime de ralenti inférieur avec une concentration en nombre de particules exprimée en $\#/cm^3$. Afin d'éviter que les résultats d'essai dans le cadre du contrôle technique périodique soient faussement négatifs, la valeur limite du nombre de particules mesuré dans ce cadre doit être moins stricte que la valeur limite effective du nombre de particules¹ mesuré dans le cadre de la procédure d'homologation de type (du véhicule ou du moteur) ;

¹ D'après les résultats de recherches menées précédemment par l'Organisation néerlandaise pour la recherche scientifique appliquée (TNO) et par le Centre commun de recherche de la Commission européenne, une valeur de 50 000 $\#/cm^3$ dans le cadre du contrôle technique correspond à une valeur de $6,0 * 10^{11}$ $\#/km$ sur un banc à rouleaux.

- 7.3.2 Choix d'une validation expresse (fast pass)**
Le choix d'une validation expresse de la valeur limite (soit 25 % de la valeur limite du nombre de particules) dans le cadre de procédures d'essai plus longues aboutit généralement à une réduction des temps d'essai moyens ;
- 7.3.3 Choix d'une invalidation expresse (fast fail)**
Le choix d'une invalidation expresse de la valeur limite vise à prévenir la contamination des compteurs de particules. Cela permet également de réduire la durée des essais.
- 7.4 Prescriptions métrologiques minimales relatives aux compteurs de particules**
- 7.4.1 Compteur de particules :**
Les compteurs de particules utilisés dans le cadre du contrôle technique périodique mesurent la concentration volumique des particules des gaz d'échappement bruts. L'unité de mesure est le nombre de particules par centimètre cube ($\#/cm^3$) ;
- 7.4.2 Principes de mesure :**
Il n'existe pas de prescriptions relatives au principe de mesure s'appliquant au compteur de particules. Les compteurs de particules actuels sont conçus de manière à utiliser la méthode du chargement par diffusion ou la méthode de la condensation ;
- 7.4.3 Élimination des particules volatiles :**
Au moins 90 % des particules volatiles sont éliminées du gaz d'échappement prélevé ;
- 7.4.4 Granulométrie des particules :**
Le compteur de particules analyse un échantillon monodispersé présentant les deux granulométries suivantes :
- a) 23 nm +/- 5 % ;
 - b) 80 nm +/- 5 % ;
- 7.4.5 Plages d'efficacité du comptage :**
Le comptage doit être efficace dans les plages suivantes :
- a) 23 nm (+/- 5 %) 0,2 - 0,6 ;
 - b) 80 nm (+/- 5 %) 0,7 - 1,3 ;
- 7.4.6 Plage de mesure**
La plage de mesure minimale requise doit être comprise entre 5 000 $\#/cm^3$ et la valeur limite applicable du nombre de particules mesuré dans le cadre du contrôle technique (entre 250 000 et 1 000 000 $\#/cm^3$). Une extension de la plage de mesure (entre 5 000 000 et 50 000 000 $\#/cm^3$) est recommandée à des fins de diagnostic ;
- 7.4.7 Résolution de l'indication**
Une résolution minimale de 1 000 particules/cm³ doit s'afficher ;
- 7.4.8 Taille de l'indication**
Les chiffres affichés doivent avoir une hauteur d'au moins 5 mm ;
- 7.4.9 Fréquence de mesure**
La fréquence de mesure minimale requise est de 1 Hz ;

- 7.4.10** **Processeur de la procédure d'essai et des données :**
- Le processeur du compteur de particules a la capacité d'appliquer un temps de stabilisation minimal de 15 secondes et un temps de mesure minimal de 15 secondes. Le processeur des données est capable de calculer une valeur moyenne à partir d'un ensemble de valeurs mesurées individuellement ;
- 7.4.11** **Erreur tolérée**
- L'erreur maximale tolérée (en valeur absolue ou relative, selon la valeur qui est la plus élevée) du compteur de particules est la suivante :
- a) En valeur absolue $\pm 25\,000 \text{ \#/cm}^3$;
 - b) En valeur relative $\pm 25 \%$;
- 7.4.12** **Répétabilité**
- Pour 20 mesures consécutives du même échantillon de référence, effectuées par la même personne, à l'aide du même instrument, à intervalles relativement courts, l'écart type expérimental des 20 résultats ne doit pas être supérieur à un tiers du module de l'erreur maximale tolérée pour l'échantillon concerné ;
- 7.4.13** **Stabilité dans le temps ou dérive**
- Lorsqu'elles sont prises conformément aux instructions du fabricant, après réglage sur un échantillon de référence ou au moyen du dispositif de réglage interne, les mesures effectuées à l'aide de l'instrument dans des conditions environnementales stables doivent rester dans les limites de l'erreur maximale tolérée pendant au moins 12 heures sans que l'utilisateur ait besoin d'effectuer les réglages susmentionnés. Si l'instrument est équipé de moyens permettant de compenser la dérive, tels qu'une mise à zéro automatique ou un réglage interne automatique, l'action de ces réglages ne doit pas produire une indication pouvant être confondue avec la mesure d'un gaz extérieur ;
- 7.4.14** **Temps de réponse du testeur d'émissions**
- Pour la mesure de la concentration en nombre de particules, le système de traitement de gaz de l'instrument doit indiquer 95 % de la valeur finale (sur la base d'échantillons de référence) dans les 15 s suivant le changement d'air ambiant. L'instrument peut être équipé d'un enregistreur pour vérifier le respect de cette prescription ;
- 7.4.15** **Conditions de fonctionnement**
- Les conditions ambiantes à respecter pour le fonctionnement du compteur de particules sont les suivantes :
- a) Température : $+5$ à $+40 \text{ }^\circ\text{C}$;
 - b) Pression : 860 à 1 060 hPa ;
 - c) Humidité : jusqu'à 95 % de condensation (en plein air) ;
- 7.4.16** **Perturbations**
- Les essais de perturbation font partie de l'homologation de type du compteur de particules. Les paramètres de perturbation sont les suivants : chocs, vibrations, compatibilité électromagnétique (CEM), humidité et tension de secteur ;
- 7.4.17** **Étalonnage**
- Le compteur de particules devrait être étalonné au moins une fois tous les 12 mois. ».

II. Justification

1. Le bon fonctionnement d'un filtre à particules diesel ne peut pas être déterminé par un essai de mesure d'opacité dans le cadre du contrôle technique périodique, car les opacimètres n'ont pas une sensibilité suffisante et ne sont pas capables de mesurer de faibles niveaux d'émission de particules. Des compteurs de particules bon marché ont été mis au point pour mesurer ces faibles émissions de particules (proches de zéro) et sont désormais disponibles dans le commerce.
 2. Dans la pratique, certains filtres à particules diesel tombent en panne ou sont retirés. Les émissions de particules des véhicules concernés augmentent alors considérablement et ont des effets néfastes sur la santé humaine.
 3. Les concentrations en nombre de particules mesurées lors de l'essai à régime de ralenti faible qu'il est proposé de mener sont représentatives, car elles correspondent relativement bien aux essais d'émission sur banc à rouleaux.
-