



Conseil économique
et social

Distr.
GÉNÉRALE

ECE/TRANS/WP.29/GRPE/2009/7
31 octobre 2008

FRANÇAIS
Original: ANGLAIS
ANGLAIS et FRANÇAIS SEULEMENT

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

Cinquante-septième session
Genève, 13-16 janvier 2009
Point 6 c) de l'ordre du jour provisoire

AMENDEMENTS AUX RÈGLEMENTS DE LA CEE

Règlement n° 83
(Émissions des véhicules des catégories M₁ et N₁)

Proposition de projet d'amendements au Règlement n° 83

Communication de l'expert de l'Allemagne¹

Le texte reproduit ci-après, établi par l'expert de l'Allemagne, a pour objet d'autoriser le calcul du facteur de régénération (K_i) pour les dispositifs à régénération périodique multiple. Les modifications au texte actuel du Règlement sont indiquées en caractères **gras**.

¹ Conformément au programme de travail 2006-2010 du Comité des transports intérieurs (ECE/TRANS/166/Add.1, activité 02.4), le Forum mondial établit, harmonise et met à jour les Règlements en vue d'améliorer l'efficacité des véhicules. Le présent document est soumis en vertu de ce mandat.

Annexe 13, modifier comme suit:

«Annexe 13

MÉTHODE D'ESSAI POUR LE CONTRÔLE DES ÉMISSIONS D'UN VÉHICULE
ÉQUIPÉ D'UN DISPOSITIF À RÉGÉNÉRATION PÉRIODIQUE

1. INTRODUCTION

La présente annexe fixe les prescriptions particulières en ce qui concerne l'homologation de type d'un véhicule équipé d'un dispositif à régénération périodique tel qu'il est défini au paragraphe 2.20 du présent Règlement.

2. DOMAINE D'APPLICATION ET EXTENSION DE L'HOMOLOGATION DE TYPE

2.1 Familles de véhicules équipés d'un dispositif à régénération périodique

La méthode d'épreuve s'applique aux véhicules équipés d'un dispositif à régénération périodique tel qu'il est défini au paragraphe 2.20 du présent Règlement. Des familles de véhicules peuvent être établies aux fins de la présente annexe. En conséquence, les types de véhicules équipés d'un dispositif à régénération dont les paramètres énumérés ci-après sont identiques ou se situent dans les tolérances indiquées sont considérés comme appartenant à la même famille pour les mesures s'appliquant particulièrement aux dispositifs à régénération périodique décrits.

2.1.1 Paramètres identiques:

Moteur:

- a) Procédé de combustion.

Dispositif à régénération périodique (catalyseur, filtre à particules):

- a) Configuration (type d'enceinte, type de métal précieux, type de substrat, densité des canaux);
- b) Type et principe de fonctionnement;
- c) Système de dosage de l'additif;
- d) Volume ± 10 %;
- e) Emplacement (température ± 50 °C à 120 km/h ou écart de 5 % par rapport à la température et/ou à la pression maximum).

2.2 Types de véhicules de différentes masses de référence

Les coefficients K_i déterminés selon les procédures décrites dans la présente annexe pour l'homologation d'un type de véhicule équipé d'un dispositif à régénération périodique tel qu'il est défini au paragraphe 2.20 du présent Règlement, peuvent être étendus à d'autres véhicules de la même famille dont la masse de référence se situe dans les limites des deux classes d'inertie équivalentes supérieures ou dans toute autre classe d'inertie équivalente inférieure.

3. MODE OPÉRATOIRE

Le véhicule peut être muni d'un interrupteur permettant d'empêcher ou de permettre la phase de régénération, à condition que cette opération n'influe pas sur les réglages d'origine du moteur. Cet interrupteur doit seulement être utilisé pour empêcher la phase de régénération de se produire pendant la phase d'encrassement du dispositif d'épuration et pendant les cycles de conditionnement. Par contre, il ne doit pas être utilisé pendant la mesure des émissions au cours de la phase de régénération; dans ce cas, l'essai d'émissions doit être exécuté avec le module de commande d'origine non modifié.

3.1 Mesure des émissions d'échappement entre deux cycles où se produit une régénération

- 3.1.1 Les émissions moyennes entre phases de régénération et pendant la phase d'encrassement du dispositif d'épuration sont déterminées d'après la moyenne arithmétique de plusieurs cycles d'essai du type I ou cycles d'essai équivalents au banc-moteur effectués à intervalles sensiblement réguliers (s'il y en a plus de deux). Autre possibilité, le constructeur peut fournir des données prouvant que les émissions demeurent constantes ($\pm 15\%$) entre phases de régénération. Dans ce cas, on peut prendre comme résultat les émissions mesurées lors de l'essai normal du type I. Dans tout autre cas, on doit effectuer des mesures des émissions pendant au moins deux cycles d'essai du type I ou cycles d'essai équivalents au banc-moteur, l'un immédiatement après régénération (avant une nouvelle phase d'encrassement) et l'autre juste avant une phase de régénération. Toutes les mesures d'émissions et tous les calculs doivent être effectués conformément aux paragraphes 5, 6, 7 et 8 de l'annexe 4.
- 3.1.2 L'opération d'encrassement et la détermination du coefficient K_i doivent s'effectuer au cours d'un cycle de fonctionnement du type I ou d'un cycle d'essai équivalent sur banc dynamométrique à rouleaux ou sur banc d'essai. Ces cycles peuvent être effectués en séquence continue (c'est-à-dire sans qu'il soit nécessaire d'arrêter le moteur entre cycles). Après un nombre quelconque de cycles complets, le véhicule peut être enlevé du banc à rouleaux, et l'essai peut être repris ultérieurement.
- 3.1.3 Le nombre de cycles (D) entre deux cycles où se produit une régénération, le nombre de cycles sur lesquels porte la mesure des émissions (n) et chaque mesure d'émissions (M'_{sij}) sont à enregistrer aux points 4.2.11.2.1.10.1 à 4.2.11.2.1.10.4 ou 4.2.11.2.5.4.1 à 4.2.11.2.5.4.4 de l'annexe 1, dans la mesure où ils s'appliquent.

3.2 Mesure des émissions pendant la phase de régénération

- 3.2.1 La préparation du véhicule, si nécessaire, pour l'essai de mesure des émissions pendant une phase de régénération peut être effectuée au moyen de cycles conformes au paragraphe 5.3 de l'annexe 4 ou de cycles d'essai équivalents au banc-moteur, selon la méthode choisie pour la phase d'encrassement conformément au paragraphe 3.1.2 ci-dessus.
- 3.2.2 Les conditions relatives à l'essai et au véhicule énoncées à l'annexe 4 pour l'essai du type I s'appliquent avant que le premier essai d'émission valide soit effectué.
- 3.2.3 Une phase de régénération ne doit pas se produire pendant la préparation du véhicule. Ce résultat peut être obtenu par l'une des méthodes suivantes:
- 3.2.3.1 Un dispositif de régénération "factice" ou partiel peut être installé pour les cycles de conditionnement;
- 3.2.3.2 Une autre méthode peut être choisie d'entente entre le constructeur et l'autorité d'homologation de type.
- 3.2.4 Un essai d'émissions d'échappement lors du démarrage à froid incluant une phase de régénération est effectué conformément au cycle d'essai du type I ou d'un cycle d'essai équivalent au banc-moteur. Si les essais d'émissions entre deux cycles où se produit une phase de régénération sont exécutés sur un banc d'essai moteur, l'essai d'émissions incluant une phase de régénération doit aussi être effectué sur un banc-moteur.
- 3.2.5 Si la phase de régénération occupe plus d'un cycle d'essai, un ou plusieurs nouveaux cycles d'essai complet sont immédiatement exécutés, sans arrêt du moteur, jusqu'à ce que la phase complète de régénération soit terminée (des cycles complets doivent être effectués). Le délai entre deux cycles, pour changement du filtre à particules par exemple, doit être aussi court que possible. Le moteur doit être arrêté pendant cette période.
- 3.2.6 Les valeurs d'émissions M_{ri} pendant une phase de régénération sont calculées conformément au paragraphe 8 de l'annexe 4. Le nombre de cycles de fonctionnement (d) pour une régénération complète est enregistré.

3.3 Calcul des émissions d'échappement combinées d'un dispositif à régénération simple

$$1) \quad M_{si} = \frac{\sum_{j=1}^n M'_{sij}}{n} \quad n \geq 2$$

$$2) \quad M_{ri} = \frac{\sum_{j=1}^d M'_{rij}}{d}$$

$$3) \quad M_{pi} = \left\{ \frac{M_{si} \cdot D + M_{ri} \cdot d}{D + d} \right\}$$

où, pour chaque polluant *i* considéré:

M'_{sij} = émissions massiques de polluant *i*, en g/km, sur un cycle d'essai du type I (ou cycle d'essai équivalent au banc-moteur), sans régénération

M'_{rij} = émissions massiques de polluant *i*, en g/km, sur un cycle d'essai du type I (ou cycle d'essai équivalent au banc-moteur), pendant la régénération. (Si $d > 1$, le premier essai du type I est effectué à froid, et les cycles suivants à chaud)

M_{si} = émissions massiques moyennes de polluant *i*, en g/km, sans régénération

M_{ri} = émissions massiques moyennes de polluant *i*, en g/km, pendant la régénération

M_{pi} = émissions massiques moyennes de polluant *i*, en g/km

n = nombre de points où des mesures des émissions (cycle d'essai du type I ou cycle d'essai équivalent au banc-moteur) sont effectuées entre deux cycles où se produit une régénération, ≥ 2

d = nombre de cycles d'essai occupés par la régénération

D = nombre de cycles d'essai entre deux cycles où se produit une régénération

La figure 8/1 illustre le mode opératoire, avec les paramètres mesurés.

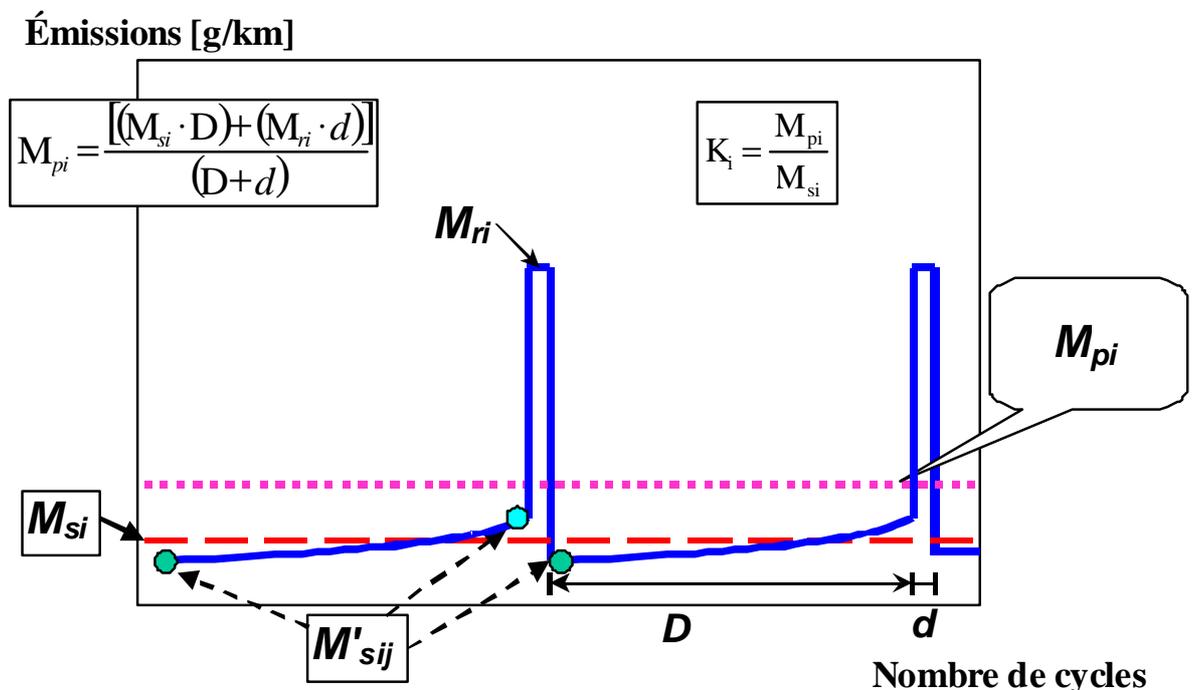


Figure 8/1: Paramètres mesurés lors des essais d'émissions pendant et entre les cycles où se produit une régénération (il s'agit d'un exemple: les émissions pendant la période "D" peuvent en fait augmenter ou diminuer)

3.3.1 Calcul du coefficient de régénération K pour chaque polluant i considéré

$$K_i = M_{pi}/M_{si}$$

Les résultats en ce qui concerne M_{si} , M_{pi} et K_i doivent être enregistrés dans le procès-verbal d'essai délivré par le service technique.

K_i peut être déterminé après exécution d'une seule séquence.

3.4 Calcul des émissions d'échappement combinées des dispositifs à régénération périodique multiple

$$1) \quad M_{sij} = \frac{\sum_{k=1}^{n_j} M'_{sij,k}}{n_j} \quad n_j \geq 2$$

$$2) \quad M_{rij} = \frac{\sum_{k=1}^{d_j} M'_{rij,k}}{d_j}$$

$$3) \quad M_{si} = \frac{\sum_{j=1}^x M_{sij} \cdot D_j}{\sum_{j=1}^x D_j}$$

$$4) \quad M_{ri} = \frac{\sum_{j=1}^x M_{rij} \cdot d_j}{\sum_{j=1}^x d_j}$$

$$5) \quad M_{pi} = \frac{M_{si} \cdot \sum_{j=1}^x D_j + M_{ri} \cdot \sum_{j=1}^x d_j}{\sum_{j=1}^x (D_j + d_j)}$$

$$6) \quad M_{pi} = \frac{\sum_{j=1}^x (M_{sij} \cdot D_j + M_{rij} \cdot d_j)}{\sum_{j=1}^x (D_j + d_j)}$$

$$7) \quad K_i = \frac{M_{pi}}{M_{si}}$$

où:

M_{si} = émissions massiques moyennes, pendant toutes les phases j , de polluant i , en g/km, sans régénération

M_{ri} = émissions massiques moyennes, pendant toutes les phases j , de polluant i , en g/km, pendant la régénération

M_{pi} = émissions massiques moyennes, pendant toutes les phases j , de polluant i , en g/km

M_{sij} = émissions massiques moyennes, pendant la phase j , de polluant i , en g/km, sans régénération

M_{rij} = émissions massiques moyennes, pendant la phase j , de polluant i , en g/km, pendant la régénération

$M'_{sij,k}$ = émissions massiques, pendant la phase j , de polluant i , en g/km, pendant un cycle d'essai de type I (ou cycle d'essai équivalent au banc-moteur) sans régénération; points d'essai k

$M'_{rij,k}$ = émissions massiques, pendant la phase j , de polluant i , en g/km, pendant un cycle d'essai de type I (ou cycle d'essai équivalent au banc-moteur), pendant la régénération (lorsque $k > 1$, le premier essai de type I se fait à froid et les cycles suivants à chaud); points d'essai k

n_j = nombre de points, pendant la phase j , où sont faites les mesures d'émission (cycle d'essai de type I ou cycle d'essai équivalent au banc-moteur) entre deux cycles pendant lesquels se produisent des phases de régénération, ≥ 2

d_j = nombre de cycles d'essai, pendant la phase j , nécessaires à la régénération

D_j = nombre de cycles d'essai, pendant la phase j , entre deux cycles où se produisent des phases de régénération

Pour une illustration des paramètres de mesure voir la figure 8/2.

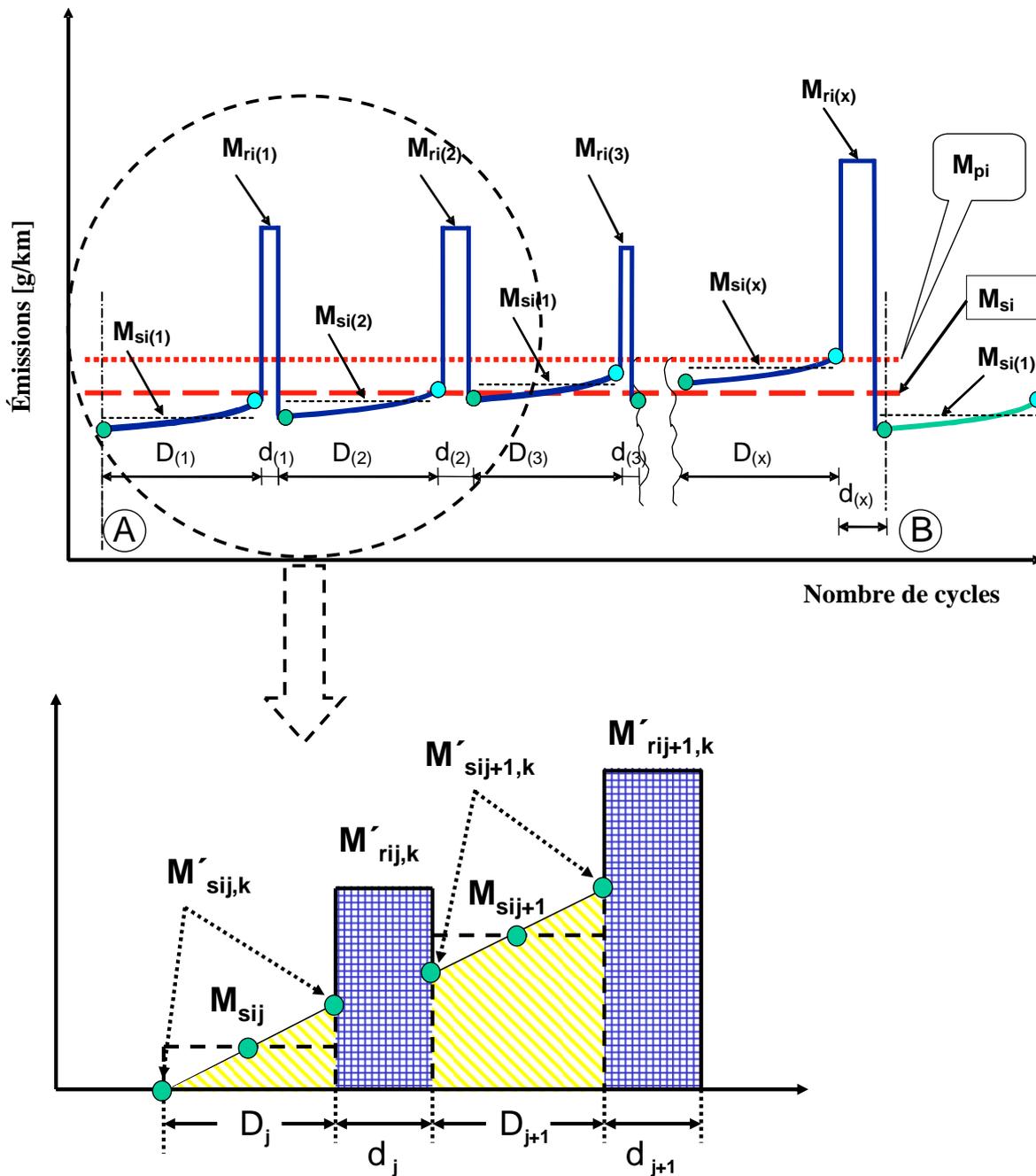


Figure 8/2: Paramètres mesurés lors des essais d'émissions pendant et entre les cycles où se produit une régénération (il ne s'agit que d'un exemple)

Afin de prendre un cas à la fois simple et réaliste, nous avons choisi un système composé d'un filtre à particules (DPF) et d'un adsorbant d'oxydes d'azote (DeNO_x).

1. **DPF: régénération à intervalles réguliers et émissions équivalentes ($\pm 15\%$) entre les phases de régénération**

$$D_j = D_{j+1} = D_1$$

$$d_j = d_{j+1} = d_1$$

$$M_{rij} - M_{sij} = M_{rij+1} - M_{sij+1}$$

$$n_j = n$$

2. **DeNO_x: la désulfuration (extraction du SO₂) commence avant que l'incidence du soufre sur les émissions soit décelable ($\pm 15\%$ des émissions mesurées)**

$$M'_{sij,k=1} = \text{const.} \rightarrow M_{sij} = M_{sij+1} = M_{si2}$$

$$M_{rij} = M_{rij+1} = M_{ri2}$$

Pour l'extraction du SO₂:

$$M_{ri2}, M_{si2}, d_2, D_2, n_2 = 1$$

3. **Système complet (DPF + DeNO_x):**

$$M_{si} = n \cdot M_{si1} \cdot D_1 + M_{si2} \cdot D_2$$

$$M_{ri} = n \cdot M_{ri1} \cdot d_1 + M_{ri2} \cdot d_2$$

$$M_{pi} = \frac{M_{si} + M_{ri}}{n \cdot (D_1 + d_1) + D_2 + d_2} = \frac{n \cdot (M_{si1} \cdot D_1 + M_{ri1} \cdot d_1) + M_{si2} \cdot D_2 + M_{ri2} \cdot d_2}{n \cdot (D_1 + d_1) + D_2 + d_2}$$

Le calcul du facteur K_i pour les dispositifs à régénération périodique multiple n'est possible qu'après un certain nombre de phases de régénération pour chaque dispositif. À l'issue de la procédure complète (A à B, voir fig. 8/2), on devrait retrouver les conditions de départ A.

3.4.1 **Extension de l'homologation pour un dispositif à régénération périodique multiple**

3.4.1.1 Si le ou les paramètres techniques et/ou la stratégie de régénération d'un dispositif à régénération multiple pour toutes les phases comprises dans ce système combiné sont modifiés, l'ensemble de la procédure, y compris tous les dispositifs de régénération devrait consister à effectuer des mesures pour mettre à jour le facteur multiple K_i .

3.4.1.2 Si un seul élément d'un dispositif à régénération multiple n'était modifié qu'en ce qui concerne ses paramètres de stratégie (c'est-à-dire "D" et/ou "d" pour

le DPF) et que le constructeur puisse présenter au service technique des données prouvant que:

- a) il n'existe aucune interaction détectable avec le ou les autres éléments du dispositif, et**
- b) les paramètres importants (c'est-à-dire la construction, le principe de fonctionnement, le volume, l'emplacement, etc.) sont identiques,**

la procédure nécessaire de mise à jour du facteur K_i pourrait être simplifiée.

Comme convenu entre le constructeur et le service technique dans un cas de ce genre, il suffirait de procéder à une seule phase d'échantillonnage/stockage et de régénération et les résultats des essais (M_{si} et M_{ri}) associés aux nouveaux paramètres (D et/ou d) pourraient être introduits dans la ou les formules pertinentes pour mettre à jour le facteur multiple K_i de façon mathématique, par substitution de la ou des formules de base du facteur K_i .».
