



**Conseil économique
et social**

Distr.
GÉNÉRALE

ECE/TRANS/WP.29/2009/71
9 avril 2009

FRANÇAIS
Original: ANGLAIS ET FRANÇAIS

COMMISSION ÉCONOMIQUE POUR L'EUROPE

COMITÉ DES TRANSPORTS INTÉRIEURS

Forum mondial de l'harmonisation des Règlements
concernant les véhicules

Cent-quarantième-huitième session
Genève, 23-26 juin 2009
Point 13.1 de l'ordre du jour provisoire

**EXAMEN ET MISE AUX VOIX DE PROJETS DE RÈGLEMENT TECHNIQUE MONDIAL
ET/OU DE PROJETS D'AMENDEMENTS À DES RÈGLEMENTS TECHNIQUES
MONDIAUX EXISTANTS**

Proposition d'un règlement technique mondial concernant
les émissions hors cycle

Communication du groupe de travail de la pollution et de l'énergie */

Le texte reproduit ci-après a été adopté par le groupe de travail de la pollution et de l'énergie (GRPE) à sa cinquante-septième session. Il a été établi sur la base du document ECE/TRANS/WP.29/GRPE/2009/5, tel que modifié par le paragraphe 5 du rapport. Il est transmis pour examen au Forum mondial de l'harmonisation des Règlements concernant les véhicules (WP.29) et au Comité Exécutif (AC.3) (ECE/TRANS/WP.29/GRPE/57, par. 5).

*/ Conformément au programme de travail pour 2006-2010 du Comité des Transports Intérieurs (ECE/TRANS/166/Add.1, programme d'activité 02.4), la mission du Forum mondial est de développer, harmoniser et mettre à jour les Règlements dans le but d'améliorer la performance des véhicules. Le présent document est soumis en vertu de ce mandat.

TABLE DES MATIÈRES

	Page
I. EXPOSÉ DE L' ARGUMENTATION TECHNIQUE SUR LAQUELLE SE FONDE LE PROJET	4
A. Introduction.....	4
B. Historique des émissions hors cycle.....	5
C. Déroulement de la procédure et élaboration du Règlement technique mondial ...	6
D. Faisabilité sur les plans technique et économique	7
E. Résultats escomptés.....	7
F. Rentabilité potentielle.....	8
II. TEXTE DU RÈGLEMENT	9
1. Objectif	9
2. Champ d' application	9
3. Définitions	9
4. Prescriptions générales	11
4.1 Interdiction des stratégies d'invalidation.....	11
4.2 Prescription mondiale harmonisée de non-dépassement des limites d'émission	11
5. Prescriptions fonctionnelles.....	11
5.1 Stratégies en matière d'émissions	11
5.2 Limites mondiales harmonisées à ne pas dépasser pour les émissions gazeuses et particulaires d'échappement.....	12
6. Conditions ambiantes et conditions de fonctionnement applicables.....	13
7. Méthode mondiale harmonisée d'essai de non-dépassement des limites d'émission	14
7.1 Zone de contrôle WNTTE de la méthode harmonisée d'essai de non-dépassement des limites d'émission.....	14
7.2 Durée minimale mondiale harmonisée d'un épisode de non-dépassement des limites d'émission et fréquence de prélèvement des données	16
7.3 Essai mondial harmonisé, en service, de non-dépassement des limites d'émission	16
7.4 Essai mondial harmonisé, en laboratoire, de non-dépassement des limites d'émission	17
7.5 Méthode d'essai en laboratoire	18
7.6 Arrondis	20

TABLE DES MATIÈRES (suite)

	<i>Page</i>
8. Défaut mineur dans l'application de la prescription mondiale harmonisée de non-dépassement des limites d'émission	20
9. Exemptions de la prescription mondiale harmonisée de non-dépassement des limites d'émission.....	20
10. Déclaration de conformité en matière d'émissions hors cycle.....	20
10.1 Exemple de déclaration de conformité en matière d'émissions hors cycle	21
10.2 Données sur lesquelles est fondée la déclaration de conformité en matière d'émissions hors cycle.....	21
11. Documentation	21

I. EXPOSÉ DE L'ARGUMENTATION TECHNIQUE SUR LAQUELLE SE FONDE LE PROJET

A. Introduction

1. Traditionnellement, les émissions des véhicules font l'objet de cycles normalisés d'essai en laboratoire. Les émissions générées dans des conditions que l'on ne peut pas correctement reproduire en laboratoire sont dénommées émissions hors cycle (OCE). L'objectif est d'ajouter dans le Registre mondial établi au titre de l'Accord de 1998 un règlement technique mondial (rtm) harmonisé conçu pour réduire comme il convient les émissions hors cycle des moteurs de grosse cylindrée et des véhicules utilitaires lourds pour un large éventail de conditions de fonctionnement des moteurs et de conditions ambiantes pouvant être rencontrées lors du fonctionnement normal d'un véhicule en service.

2. Le rtm est conçu pour s'appliquer aux moteurs qui sont homologués ou dont le type est homologué selon la procédure d'essai définie dans le rtm n° 4 pour l'homologation mondiale harmonisée des véhicules utilitaires lourds (WHDC). L'objectif est de réduire les émissions dans les conditions de fonctionnement des moteurs et les conditions ambiantes, qui sont plus diversifiées que celles que l'on rencontre lors des essais sur les émissions dans les deux composantes de la procédure WHDC, le cycle mondial harmonisé d'essai en conditions transitoires (WHTC) et le cycle mondial harmonisé d'essai en conditions stabilisées (WHSC).

3. Le rtm sur les émissions OCE comporte deux parties. La première contient des dispositions interdisant l'utilisation de stratégies d'invalidation. La deuxième présente une méthode intitulée méthode mondiale harmonisée d'essai de non-dépassement des limites d'émission (WNTE), qui vise à limiter les émissions OCE. Cette méthode WNTE fait intervenir des facteurs harmonisés d'émission hors cycle, applicables à un large éventail de conditions de fonctionnement des moteurs et de conditions ambiantes. Lorsque les facteurs d'émission sont appliqués aux limites d'émission en vigueur dans une région particulière, les limites d'émission WNTE ainsi obtenues définissent un niveau sous lequel les émissions d'échappement doivent impérativement rester.

4. Il est important de noter que le rtm WHDC a été adopté, en tant que procédure mondiale d'essai sans limites d'émission, à titre de première étape vers l'harmonisation à l'échelle mondiale des prescriptions relatives à l'homologation des moteurs de grosse cylindrée quant aux émissions générées au cours des cycles d'essai. Au cours de cette première étape, les Parties contractantes à l'Accord de 1998 sont censées intégrer les procédures d'essai WHDC dans leur législation régionale. Toutefois, il est aussi prévu qu'un éventail de limites d'émission fondées sur le WHDC reste en vigueur dans les diverses régions jusqu'à ce que des limites mondiales d'émission soient adoptées dans le cadre du rtm WHDC. Cela étant précisément le cas, les limites d'émission WNTE définies dans le présent rtm sont directement liées aux limites d'émission pour lesquelles un moteur particulier a été homologué sur la base des procédures d'essai WHDC. Cette structure permet aux autorités nationales d'adopter une démarche commune en vue d'établir des limites d'émission WNTE, même si les limites mondiales d'émission WHDC ne sont pas encore fixées dans le rtm WHDC. À terme, l'adoption de limites mondiales d'émission WHDC permettra de fixer des limites mondiales harmonisées d'émission WNTE.

5. Il est aussi important de noter que la méthode WNTTE ne couvre ni toutes les conditions de fonctionnement des véhicules ni toutes les conditions ambiantes. Les Parties contractantes à l'Accord de 1998 voudront donc peut-être appliquer des prescriptions supplémentaires et/ou des procédures d'essai supplémentaires pour couvrir les conditions hors cycle qui ne sont pas prises en compte comme il convient dans la méthode WNTTE. Ces prescriptions pourraient être introduites dans les législations régionales ou adoptées par le biais d'amendements ultérieurs au présent rtm.

B. Historique des émissions hors cycle

6. La démarche réglementaire fondamentale historiquement employée par un certain nombre de pays pour réduire les émissions d'échappement des moteurs de grosse cylindrée consistait à combiner un cycle d'essai d'homologation pour les émissions avec une limite (ou norme) d'émission et une interdiction d'emploi de stratégies d'invalidation.

7. Le cycle d'essai des moteurs de grosse cylindrée, tout en variant selon les pays, présentait un certain nombre de caractéristiques communes. Il était fondé sur un essai du moteur, réalisé en laboratoire, pour un éventail limité de conditions ambiantes, et il comportait un ensemble préétabli de régimes et de points de charge, toujours présentés dans le même ordre. L'interdiction de l'emploi de stratégies d'invalidation exigeait généralement que le moteur ne puisse pas fonctionner différemment en service, à savoir d'une manière telle que l'efficacité du système antipollution du moteur soit moindre.

8. Les véhicules utilitaires lourds sont conduits dans des conditions de fonctionnement très diverses (par exemple, démarrages, arrêts, accélérations, décélérations, régimes de croisière) et dans des conditions ambiantes variables (par exemple, température, taux d'humidité et pression barométrique). Le rtm WHDC comportera un cycle d'essai en laboratoire, qui rendra compte du fonctionnement sur route, à l'échelle mondiale, des moteurs de grosse cylindrée. Toutefois, comme pour tout cycle d'essai normalisé, la grande diversité des conditions de conduite dans le monde réel ne pourra pas être complètement incorporée dans la procédure WHDC.

9. Les moteurs de grosse cylindrée ont été améliorés au cours de la dernière décennie et ont été équipés de systèmes électroniques et mécaniques très sophistiqués. Ces systèmes peuvent gérer les performances des moteurs pour un large éventail de conditions de conduite. Une caractéristique essentielle de ces techniques sophistiquées est qu'elles permettent de surveiller continuellement une large gamme de paramètres de fonctionnement, notamment la vitesse de rotation du moteur, la vitesse du véhicule par rapport au sol et la pression et la température au niveau du collecteur d'admission, et, en fonction des valeurs observées, de modifier en temps réel les performances du moteur et ses systèmes antipollution.

10. Dans des conditions autres que celles rencontrées lors des cycles d'essai réglementaires, les dispositions relatives aux stratégies d'invalidation n'ont généralement pas fixé de limite chiffrée quantifiée pour les émissions ni énoncé la méthode d'essai à appliquer. Par suite, il a souvent fallu prendre, durant les procédures d'homologation et d'homologation de type, des décisions au cas par cas pour déterminer si un élément particulier de la conception fait ou non partie d'une stratégie d'invalidation. Les examens des conceptions sont devenus de plus en plus difficiles à mesure que les moteurs et les techniques antipollution sont devenus plus complexes.

11. En imposant le respect des limites d'émission pour un large éventail de fonctionnements hors cycle, le présent rtm OCE peut conduire à être moins tributaire des examens au cas par cas des conceptions. Les dispositions du présent rtm complètent l'interdiction des stratégies d'invalidation et peuvent permettre d'utiliser un moyen plus efficace et plus objectif pour évaluer les émissions hors cycle en fonction des performances.

12. Considérés comme un tout, le rtm WHDC et le présent rtm OCE contribuent à l'harmonisation à l'échelle mondiale des règlements visant à réduire la pollution atmosphérique due aux véhicules utilitaires lourds et aux moteurs de grosse cylindrée.

C. Déroulement de la procédure et élaboration du Règlement technique mondial

13. Le présent rtm a été élaboré par le groupe de travail informel des émissions hors cycle (groupe de travail OCE), relevant du GRPE. Le compte rendu complet des travaux de ce groupe, de ses délibérations et de ses conclusions figure dans le rapport technique qu'il a établi (ECE/TRANS/WP.29/GRPE/2009/6).

14. Les travaux d'élaboration de ce rtm ont débuté par la création du groupe de travail OCE. Ce groupe de travail a tenu sa première réunion en décembre 2001.

15. Comme le prescrit l'Accord mondial de 1998, une proposition officielle d'élaboration d'un rtm a été présentée au Comité exécutif (AC.3) de l'Accord de 1998 par les États-Unis d'Amérique. À sa session du 13 mars 2005, l'AC.3 a approuvé la proposition des États-Unis d'Amérique en tant que projet de rtm (TRANS/WP.29/AC.3/12).

16. Les questions clefs qui ont été examinées et réglées au cours de l'élaboration de ce rtm par le groupe de travail OCE sont succinctement indiquées ci-après. Une analyse complémentaire de ces questions figure dans le rapport technique:

Zone de contrôle WNTÉ;

Conditions ambiantes de fonctionnement (par exemple, température, taux d'humidité, altitude);

Définition de la stratégie d'invalidation et questions y relatives.

17. L'une des questions clefs examinées au cours de l'élaboration du rtm OCE a été la portée de ce rtm, s'agissant des essais à effectuer pour mesurer les émissions d'un véhicule en service. Après que le groupe de travail OCE en eut longuement débattu, il a été décidé que le rtm OCE ne comprendrait pas de spécifications concernant la mesure des émissions à bord d'un véhicule en service. Le rtm a toutefois été élaboré expressément pour vérifier le respect des limites d'émission WNTÉ dans le cas du fonctionnement sur route d'un véhicule en service. Il pourrait donc être justifié à l'avenir d'envisager d'élaborer un rtm qui comporterait des procédures d'essai harmonisées permettant de mesurer les émissions d'un véhicule en service.

18. La méthode WNTÉ était initialement une formule qui était appliquée lors d'essais sur des véhicules en service. Afin que les Parties contractantes à l'Accord de 1998 puissent disposer d'une certaine souplesse quant à la façon d'intégrer le rtm dans leurs législations nationales, des dispositions ont été ajoutées pour que la méthode WNTÉ puisse aussi être appliquée comme

procédure d'essai en laboratoire. Cette procédure d'essai en laboratoire a été mise au point expressément pour le rtm et n'a pas été expérimentée en laboratoire avant son incorporation dans le texte juridique. C'est la raison pour laquelle des incertitudes demeurent quant à l'efficacité de cette procédure en laboratoire pour ce qui est d'empêcher l'utilisation de stratégies d'invalidation et il pourrait donc être nécessaire d'actualiser la procédure dans une version ultérieure du rtm. L'un des aspects qu'il faudra valider est celui de l'applicabilité des mêmes composantes WNTE à un essai sur un véhicule en service et à un essai en laboratoire. La raison de l'introduction des composantes est avant tout liée aux fortes variations des conditions de fonctionnement des véhicules et des conditions ambiantes sur route. Dans les conditions bien plus stables des essais en laboratoire, cette raison n'est pas valable pour les composantes WNTE, de sorte qu'un ajustement des limites d'émission WHDC n'est peut-être pas nécessaire.

D. Faisabilité sur les plans technique et économique

19. Le rtm OCE a été élaboré grâce aux contributions et à l'expérience d'un grand nombre de parties intéressées, notamment les autorités chargées de la réglementation ou de l'homologation de type, les constructeurs de moteurs et de véhicules et les consultants techniques indépendants. Le rtm a aussi bénéficié de l'expérience de nombreux organismes et de nombreuses personnes familiarisés avec les émissions hors cycle.

20. Le rtm a été conçu pour renforcer la réduction des émissions hors cycle, tandis que les prescriptions WNTE énoncées dans le rtm sont fondées, pour partie, sur les démarches prévues dans la législation de certaines Parties contractantes.

21. Les prescriptions WNTE dans le présent rtm sont fonction des limites d'émission pour les cycles d'essai en laboratoire, en particulier les limites d'émission associées au cycle d'essai en conditions transitoires du rtm WHDC (WHTC). Mais le rtm WHDC ne fixe actuellement aucune valeur limite. Pour cette raison, aucune analyse formelle de la faisabilité sur les plans technique et économique des limites WNTE dans le présent rtm OCE n'a été effectuée. Il est recommandé que les Parties contractantes à l'Accord de 1998 examinent la faisabilité sur les plans technique et économique du rtm OCE lorsqu'elles intégreront le présent règlement dans leurs règlements nationaux.

E. Résultats escomptés

22. Le présent rtm devrait procurer un certain nombre d'avantages, tels que le renforcement de la réduction des émissions, une efficacité accrue des méthodes d'homologation ou d'homologation de type et la réduction des coûts pour les constructeurs de moteurs et de véhicules.

23. L'adjonction au régime d'essai d'homologation (par exemple, les cycles d'essai WHDC) de dispositions harmonisées relatives aux stratégies d'invalidation et de prescriptions OCE harmonisées permettra de mieux réduire comme il convient les émissions en service, pour un large éventail de conditions de fonctionnement. Il peut donc être escompté que l'adoption de ce rtm par les Parties contractantes à l'Accord de 1998 conduira à un renforcement de la réduction des émissions.

24. Grâce au rtm, il sera peut-être moins nécessaire d'examiner laborieusement des conceptions au cas par cas et on disposera peut-être d'un moyen plus efficace et plus objectif pour évaluer les émissions hors cycle en fonction des performances.

25. Enfin, les moteurs de grosse cylindrée et les véhicules utilitaires lourds sont souvent construits pour le marché mondial. Il est plus rentable pour les constructeurs de concevoir et produire des modèles conformes aux objectifs en matière d'émissions énoncés dans un règlement technique mondial commun que de mettre au point des produits conformes à un large éventail de prescriptions réglementaires différentes et éventuellement contradictoires des différents pays et régions. Ils pourront ainsi mettre au point de nouveaux modèles plus efficacement et à moindre coût.

F. Rentabilité potentielle

26. Pour les motifs précisés ci-dessus dans la section A.4, aucune analyse coût-efficacité officielle du rtm OCE n'a été réalisée.

27. Toutefois, il est bien prévu de recueillir davantage d'informations sur ce point, généralement après l'intégration du présent règlement dans les prescriptions nationales et également au moment où le rtm WHDC fixera des valeurs limites harmonisées et où les amendements correspondants seront apportés au présent rtm. Par exemple, il est prévu que chaque Partie contractante intégrant le présent rtm dans sa législation nationale définisse le niveau approprié de rigueur associé à l'utilisation de ces nouvelles méthodes d'essai, les nouvelles valeurs prescrites étant au moins aussi rigoureuses que celles déjà en vigueur. Le secteur des constructeurs de moteurs de grosse cylindrée acquerra aussi de l'expérience quant aux coûts et aux économies liés à l'utilisation de cette procédure d'essai. Les résultats en termes de coûts et d'émissions pourraient être analysés dans le cadre d'un éventuel amendement ultérieur au présent rtm en vue de déterminer la rentabilité des procédures d'essai et de l'application de quelconques futures valeurs limites WHDC harmonisées. Aucune analyse coût-efficacité n'a été réalisée, mais les experts du GRPE estiment que le présent rtm présente à l'évidence des avantages, comme indiqué dans la section A.5 ci-dessus.

II. TEXTE DU RÈGLEMENT

1. Objectif

Le présent rtm énonce les prescriptions, fondées sur les performances, relatives aux émissions hors cycle et interdit les stratégies d'invalidation pour les moteurs de grosse cylindrée et les véhicules utilitaires lourds, afin de réduire efficacement les émissions pour un large éventail de conditions de fonctionnement des moteurs et de conditions ambiantes rencontrées lors du fonctionnement normal d'un véhicule en service.

2. Champ d'application

Le présent règlement s'applique à l'émission de polluants gazeux et particulaires par les moteurs à allumage par compression et les moteurs à allumage commandé alimentés au gaz naturel ou au gaz de pétrole liquéfié (GPL), utilisés pour la propulsion des véhicules automobiles des catégories 1-2 et 2 1/ ayant une vitesse maximale par construction supérieure à 25 km/h et une masse maximale supérieure à 3,5 tonnes.

3. Définitions

Aux fins du présent règlement on entend par:

- 3.1 «Stratégie auxiliaire en matière d'émissions (AES)», une stratégie en matière d'émissions, qui devient active et remplace ou modifie la stratégie de base en matière d'émissions, à des fins particulières et en réponse à un ensemble spécifique de conditions ambiantes et/ou de conditions de fonctionnement, et ne reste opérationnelle que dans la mesure où ces conditions existent.
- 3.2 «Stratégie de base en matière d'émissions (BES)», une stratégie en matière d'émissions qui est active pour l'ensemble de la gamme opérationnelle de régimes et de charges du moteur, sauf lorsqu'une stratégie AES est activée.
- 3.3 «Stratégie d'invalidation», une stratégie en matière d'émissions, qui ne satisfait pas aux prescriptions en matière de performances pour une stratégie de base et/ou une stratégie auxiliaire en matière d'émissions, telles qu'elles sont énoncées dans le présent rtm.
- 3.4 «Élément de conception»
- a) Le système moteur;
 - b) Tout système de gestion, y compris les logiciels, les systèmes de gestion électronique et la logique informatique;
 - c) Tout étalonnage du système de gestion; ou
 - d) Tout résultat des interactions entre systèmes.

1/ Voir la Résolution spéciale n° 1 «Définitions communes des catégories, des masses et des dimensions des véhicules (R.S.1)».

- 3.5 «Stratégie en matière d'émissions», un élément ou un ensemble d'éléments qui est intégré dans la conception globale d'un système moteur ou d'un véhicule et qui est utilisé pour réduire les émissions.
- 3.6 «Système antipollution», les éléments de conception et les stratégies en matière d'émissions mis au point ou étalonnés pour réduire les émissions.
- 3.7 «Famille de moteurs», un groupe de moteurs d'un constructeur, tel que défini dans le rtm n° 4. 2/
- 3.8 «Démarrage du moteur», le processus débutant par le lancement du moteur et s'achevant au moment où celui-ci atteint un régime inférieur de 150 tr/min^{-1} au régime normal de ralenti du moteur réchauffé au préalable (comme il est déterminé pour la boîte de vitesses en position «D» sur les véhicules à transmission automatique).
- 3.9 «Système moteur», le moteur, le système antipollution et l'interface de communication (matériel et messages) entre le ou les modules de gestion électronique du moteur et tout autre module de gestion du groupe motopulseur ou du véhicule.
- 3.10 «Échauffement du moteur», le fonctionnement du véhicule pendant une durée suffisante pour que la température du liquide de refroidissement atteigne au minimum 70 °C .
- 3.11 «Régénération périodique», le processus de régénération d'un système de traitement aval des émissions d'échappement qui se produit périodiquement en général à intervalles de moins de cent heures de fonctionnement normal du moteur.
- 3.12 «Régime nominal», le régime maximal à pleine charge autorisé par le régulateur, comme indiqué par le constructeur dans sa documentation de vente et de service, ou, en l'absence de régulateur, le régime auquel le moteur fournit la puissance maximale, comme indiqué par le constructeur dans sa documentation de vente et de service.
- 3.13 «Émissions réglementées», les «gaz polluants», à savoir le monoxyde de carbone, les hydrocarbures et/ou les hydrocarbures non méthaniques (sur la base d'un taux de $\text{CH}_{1,85}$ pour le gazole, $\text{CH}_{2,525}$ pour le GPL et $\text{CH}_{2,93}$ pour le gaz naturel et d'une molécule de référence de $\text{CH}_3\text{O}_{0,5}$ pour les moteurs diesel alimentés à l'éthanol), le méthane (sur la base d'un taux de CH_4 pour le gaz naturel) et les oxydes d'azote (exprimés en équivalent dioxyde d'azote (NO_2)), et les «matières particulaires» (PM), à savoir les matières recueillies sur un filtre de caractéristiques spécifiées après dilution des émissions d'échappement avec de l'air filtré propre à une température comprise entre 315 et 325 K ($42 \text{ et } 52 \text{ °C}$), cette mesure étant effectuée en un point situé immédiatement en amont du filtre; celles-ci sont constituées principalement de carbone, d'hydrocarbures condensés et de sulfates en association avec de l'eau.

2/ Les procédures d'essai, applicables aux moteurs à allumage par compression et aux moteurs à allumage commandé alimentés au gaz naturel ou au gaz de pétrole liquéfié (GPL), en ce qui concerne les émissions de polluants (inscrites dans le Registre mondial le 15 novembre 2006). Les renvois au rtm n° 4 se rapportent au document établi le 15 novembre 2006. Les modifications ultérieures au rtm WHDC devront faire l'objet d'une réévaluation quant à leur applicabilité au rtm OCE.

4. Prescriptions générales

Tout système moteur et tout élément de conception susceptibles d'influer sur les émissions de polluants réglementés doivent être conçus, construits, assemblés et montés de telle façon que le moteur et le véhicule continuent de satisfaire aux dispositions du présent rtm.

4.1 Interdiction des stratégies d'invalidation

Des stratégies d'invalidation ne doivent pas être utilisées sur les systèmes moteurs et les véhicules.

4.2 Prescription mondiale harmonisée de non-dépassement des limites d'émission

Le présent rtm dispose que les systèmes moteurs et les véhicules doivent respecter les valeurs limites d'émission WNTÉ spécifiées au paragraphe 5.2. En ce qui concerne les essais en laboratoire effectués selon le paragraphe 7.4, aucun résultat d'essai ne doit dépasser les limites d'émission spécifiées au paragraphe 5.2.

5. Prescriptions fonctionnelles

5.1 Stratégies en matière d'émissions

Les stratégies en matière d'émissions doivent être conçues de telle façon que, dans les conditions normales d'utilisation, le système moteur continue de satisfaire aux dispositions du présent rtm. L'utilisation normale n'est pas restreinte aux conditions d'utilisation spécifiées au paragraphe 6.

5.1.1 Prescriptions relatives aux stratégies de base en matière d'émissions (BES)

Une stratégie BES ne doit pas s'appliquer différemment selon que le fonctionnement a lieu lors d'un essai d'homologation ou d'homologation de type en vigueur ou a lieu dans d'autres conditions et ne doit pas non plus se traduire par un niveau de réduction des émissions moindre lorsque les conditions diffèrent sensiblement de celles prises en compte dans les essais d'homologation ou d'homologation de type en vigueur.

5.1.2 Prescriptions relatives aux stratégies auxiliaires en matière d'émissions (AES)

Une stratégie AES ne doit pas diminuer l'efficacité de la réduction des émissions par la BES dans des conditions susceptibles d'être rencontrées lors du fonctionnement et de l'usage normal du véhicule, à moins qu'elle ne corresponde à l'une des exceptions spécifiques suivantes:

- a) elle opère pour l'essentiel dans le cadre des essais d'homologation ou d'homologation de type en vigueur, pour lesquels il est tenu compte des dispositions WNTÉ du paragraphe 7;
- b) elle est activée pour protéger le moteur et/ou le véhicule contre les avaries ou les accidents;

- c) elle n'est activée que pendant le démarrage ou l'échauffement du moteur, tels qu'ils sont définis dans le présent rtm;
- d) elle opère pour faire contrepoids à la réduction d'un type d'émissions réglementées et maintenir la réduction d'un autre type d'émissions réglementées lorsque les conditions ambiantes ou les conditions de fonctionnement spécifiques diffèrent sensiblement de celles prises en compte dans les essais d'homologation ou d'homologation de type. L'effet résultant d'une telle AES doit compenser les effets des conditions ambiantes extrêmes de façon à assurer des niveaux de réduction acceptables pour l'ensemble des émissions réglementées.

5.2 Limites mondiales harmonisées à ne pas dépasser pour les émissions gazeuses et particulaires d'échappement

5.2.1 Les émissions d'échappement ne doivent pas dépasser les limites d'émission WNTÉ applicables, spécifiées au paragraphe 5.2.2, lorsque le moteur fonctionne conformément aux conditions et aux procédures décrites aux paragraphes 6 et 7.

5.2.2 Les limites d'émission WNTÉ applicables sont calculées selon la formule suivante:

Limite d'émission WNTÉ = Limite d'émission WHTC + Composante WNTÉ

dans laquelle:

«Limite d'émission WHTC» est la limite d'émission (EL) pour laquelle le moteur est homologué conformément au rtm WHDC; et

«Composante WNTÉ» est calculée à l'aide des équations 1 à 4 du paragraphe 5.2.3.

5.2.3 Les composantes WNTÉ applicables doivent être calculées à l'aide des équations suivantes, où les limites EL sont exprimées en g/kWh:

pour les NO_x: Composante WNTÉ = 0,25 x EL + 0,1 (1)

pour les HC: Composante WNTÉ = 0,15 x EL + 0,07 (2)

pour le CO: Composante WNTÉ = 0,20 x EL + 0,2 (3)

pour les matières particulaires: Composante WNTÉ = 0,25 x EL + 0,003(4)

Lorsque la limite EL est exprimée en unités autres que g/kWh, les constantes additives dans les équations doivent être converties en conséquence.

La composante WNTÉ doit être arrondie au nombre de décimales indiqué pour la limite EL applicable, conformément à la norme ASTM E 29-06.

6. Conditions ambiantes et conditions de fonctionnement applicables

Les limites d'émission WNTE doivent s'appliquer:

- a) à toutes les pressions atmosphériques supérieures ou égales à 82,5 kPa,
- b) à toutes les températures inférieures ou égales à la température obtenue à l'aide de l'équation 5 pour la pression atmosphérique spécifiée:

$$T = -0,4514 \times (101,3 - p_b) + 311 \quad (5)$$

où:

T est la température de l'air ambiant (K)

p_b est la pression atmosphérique (kPa)

- c) à toutes les températures du liquide de refroidissement du moteur comprises entre 343 K et 373 K (70 °C et 100 °C).

Les conditions de pression atmosphérique et de température ambiantes applicables sont illustrées dans la figure 1.

Plage de pressions atmosphériques et de températures WNTE

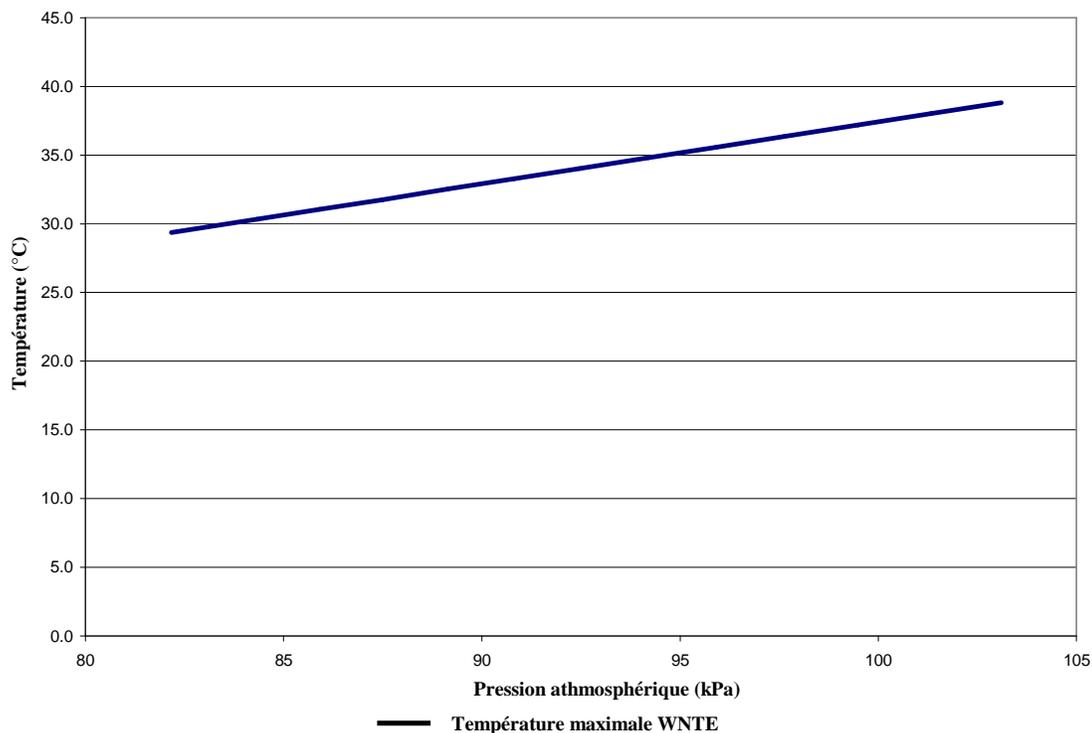


Figure 1: Illustration des conditions de pression atmosphérique et de température

7. Méthode mondiale harmonisée d'essai de non-dépassement des limites d'émission

7.1 Zone de contrôle WNTÉ de la méthode harmonisée d'essai de non-dépassement des limites d'émission

La zone de contrôle couvre le régime du moteur et les points de charge définis aux paragraphes 7.1.1 à 7.1.6. La figure 2 présente un exemple de zone de contrôle WNTÉ.

7.1.1 Plage de régimes du moteur

La zone de contrôle WNTÉ doit comprendre tous les régimes de fonctionnement entre la distribution cumulative des régimes du 30^e centile au cours d'un cycle d'essai mondial harmonisé en conditions transitoires (WHTC), y compris le point mort, (n_{30}) et le régime le plus élevé pour lequel la puissance est égale à 70 % de sa valeur maximale (n_{hi}). La figure 3 présente un exemple de la distribution cumulative des fréquences des régimes pour un moteur particulier.

7.1.2 Plage de couples du moteur

La zone de contrôle WNTÉ doit comprendre tous les points de charge du moteur pour lesquels le couple est supérieur ou égal à 30 % du couple maximal développé par le moteur.

7.1.3 Plage de puissances du moteur

Nonobstant les dispositions des paragraphes 7.1.1 et 7.1.2, le régime et les points de charge pour lesquels la puissance est inférieure à 30 % de la puissance maximale développée par le moteur doivent être exclus de la zone de contrôle WNTÉ pour toutes les émissions.

7.1.4 Application du concept de famille de moteurs

En principe, tout moteur au sein d'une famille qui présente une courbe unique couple/puissance a sa propre zone de contrôle WNTÉ. Pour les essais en service, la zone individuelle de contrôle WNTÉ du moteur concerné doit être utilisée. Pour les essais d'homologation ou d'homologation de type faisant appel au concept de famille de moteurs du rtm WHDC, le constructeur peut éventuellement employer une zone unique de contrôle WNTÉ pour la famille de moteurs à condition de satisfaire aux dispositions suivantes:

- a) Une plage unique de régimes de la zone de contrôle WNTÉ peut être employée, si les régimes mesurés n_{30} et n_{hi} se situent à ± 3 % des régimes déclarés par le constructeur. Si la tolérance est dépassée pour l'un quelconque de ces régimes, les régimes mesurés doivent être employés pour définir la zone de contrôle WNTÉ.
- b) Une plage unique de couples/puissances de la zone de contrôle WNTÉ peut être employée, si elle couvre la plage entière, de la puissance la plus élevée jusqu'à la puissance la plus faible de la famille. Sinon, le regroupement des puissances du moteur en différentes zones de contrôle WNTÉ est autorisé.

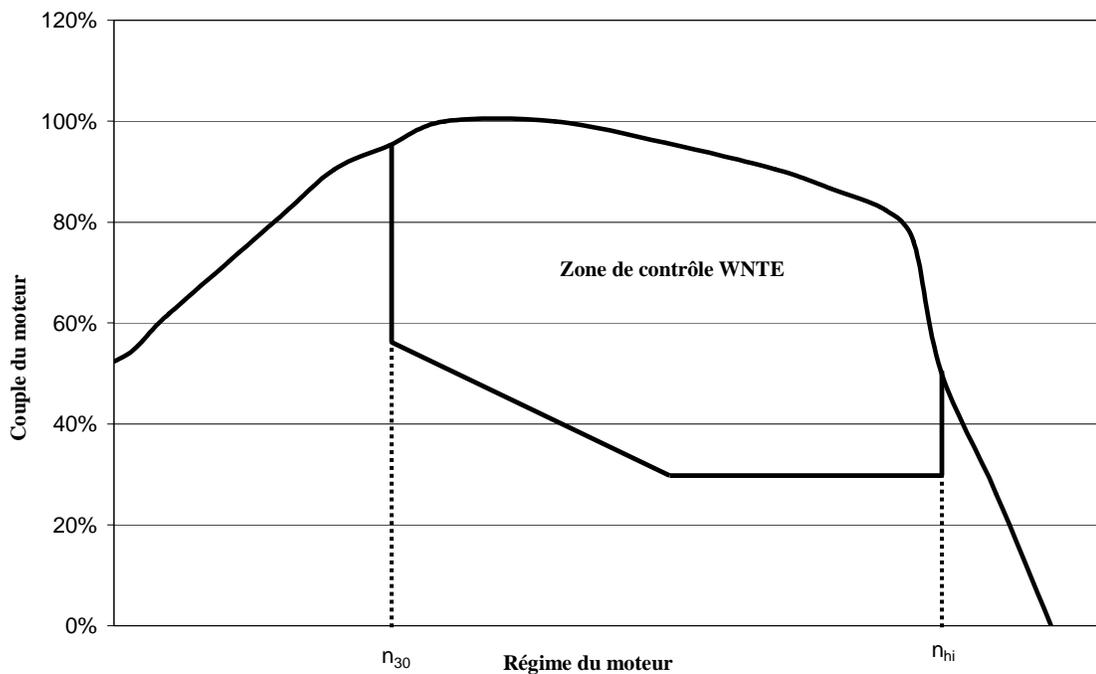


Figure 2: Exemple de zone de contrôle WNTC

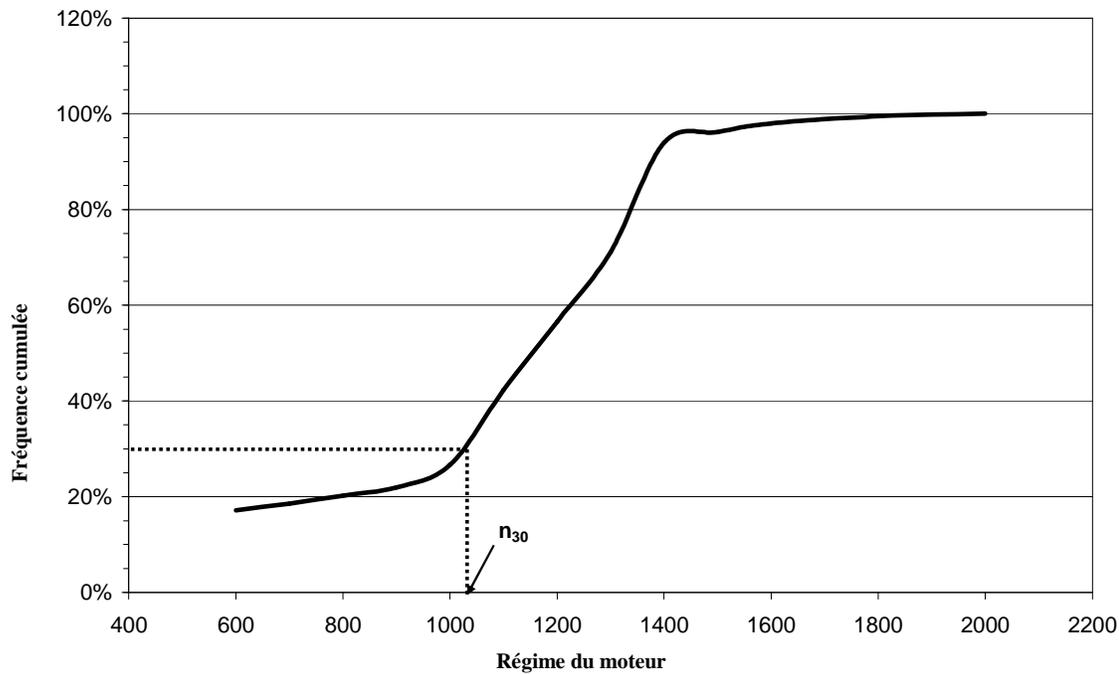


Figure 3: Exemple de distribution cumulative WNTC des fréquences des régimes

7.1.5 Dérogation pour certains points de fonctionnement WNTÉ

Le constructeur peut demander à l'autorité d'homologation d'exclure certains points de fonctionnement de la zone de contrôle WNTÉ définie dans les paragraphes 7.1.1 à 7.1.4 au cours de la procédure d'homologation ou d'homologation de type. L'autorité d'homologation peut accorder cette dérogation si le constructeur peut démontrer que le moteur ne peut en aucun cas fonctionner en de tels points, quelle que soit la combinaison de véhicules qui pourra être utilisée.

7.2 Durée minimale mondiale harmonisée d'un épisode de non-dépassement des limites d'émission et fréquence de prélèvement des données

7.2.1 Pour vérifier la conformité avec les limites d'émission WNTÉ spécifiées au paragraphe 5.2, le moteur doit fonctionner dans la zone de contrôle WNTÉ définie au paragraphe 7.1 et ses émissions doivent être mesurées et intégrées sur une période minimale de 30 s. Un épisode WNTÉ est défini comme étant un ensemble unique d'émissions intégrées sur une période donnée. Par exemple, si le moteur fonctionne pendant 65 s consécutives dans la zone de contrôle WNTÉ et dans des conditions ambiantes, cela constituerait un unique épisode WNTÉ et les émissions pourraient être moyennées sur l'ensemble de la période de 65 s. En cas d'essai en laboratoire, la période d'intégration doit être celle du paragraphe 7.5.

7.2.2 Pour les moteurs équipés de dispositifs de réduction des émissions qui assurent une régénération périodique, si un épisode de régénération se produit au cours de l'essai WNTÉ, la période sur laquelle la moyenne est calculée doit être au moins aussi longue que le temps écoulé entre les épisodes de régénération, multiplié par le nombre d'épisodes de régénération complets intervenus au cours de la période de prélèvement d'échantillons. Cette prescription ne s'applique qu'aux moteurs qui émettent un signal électronique indiquant le début de l'épisode de régénération.

7.2.3 Un épisode WNTÉ est une suite de données recueillies à une fréquence d'au moins 1 Hz, alors que le moteur fonctionne dans la zone de contrôle WNTÉ, pendant la durée minimale de l'épisode ou plus. Les données mesurées sur les émissions doivent être moyennées sur la durée de chaque épisode WNTÉ.

7.3 Essai mondial harmonisé, en service, de non-dépassement des limites d'émission

Si une Partie contractante choisit le présent rtm comme base pour les essais en service, le moteur doit fonctionner dans des conditions réelles d'utilisation. Les résultats d'essai figurant parmi l'ensemble complet de données qui satisfont aux dispositions des paragraphes 6, 7.1 et 7.2 doivent servir à vérifier le respect des limites d'émission WNTÉ spécifiées au paragraphe 5.2. Il est entendu que les émissions au cours de certains épisodes WNTÉ pourraient ne pas être conformes aux limites d'émission WNTÉ. Les Parties contractantes devraient donc définir et mettre en œuvre des méthodes statistiques, conformes aux paragraphes 7.2 et 7.3, qui permettent de vérifier le respect des limites.

7.4 Essai mondial harmonisé, en laboratoire, de non-dépassement des limites d'émission

Si une Partie contractante choisit le présent rtm comme base pour les essais en laboratoire, la disposition suivante s'applique:

- 7.4.1 Les émissions massiques spécifiques de polluants réglementés doivent être identifiées sur la base de points d'essai définis aléatoirement dans la zone de contrôle WNTE. Tous les points d'essai doivent être contenus dans 3 mailles choisies aléatoirement dans la zone de contrôle. Le maillage doit comporter 9 mailles pour les moteurs dont le régime nominal est inférieur à $3\,000\text{ tr/min}^{-1}$ et 12 mailles pour les moteurs dont le régime nominal est supérieur ou égal à $3\,000\text{ tr/min}^{-1}$. Le maillage est défini comme suit:
- Les bords extérieurs du maillage coïncident avec ceux de la zone de contrôle WNTE;
 - Pour les maillages à 9 mailles, 2 lignes verticales subdivisent en 3 parties égales l'intervalle entre les régimes n_{30} et n_{hi} ; pour les maillages à 12 mailles, 3 lignes verticales subdivisent en 4 parties égales l'intervalle entre les régimes n_{30} et n_{hi} ; et
 - 2 lignes passent par les points situés sur chacune des lignes verticales, qui subdivisent en 3 parties égales l'intervalle, mesuré le long de chacune de ces lignes verticales, entre les couples maximal et minimal.

Des exemples de maillages appliqués à des moteurs particuliers sont présentés dans les figures 5 et 6.

- 7.4.2 Les 3 mailles choisies doivent contenir chacune 5 points d'essai choisis aléatoirement, de telle manière que les essais portent sur un total de 15 points choisis aléatoirement dans la zone de contrôle WNTE. Les essais sont effectués successivement dans chacune des mailles. Ainsi, on effectue les essais sur les 5 points d'une maille avant de passer à la maille suivante. Les points d'essai sont alors regroupés en un unique cycle en conditions stabilisées avec rampes de transition.
- 7.4.3 L'ordre dans lequel chacune des mailles donne lieu à des essais et l'ordre dans lequel les points d'une maille donnent lieu à des essais doivent être définis aléatoirement. Les 3 mailles à soumettre à des essais, les 15 points d'essai, l'ordre d'essai des mailles et l'ordre des points dans une maille doivent être choisis par l'autorité d'homologation ou d'homologation de type à l'aide de méthodes statistiques reconnues d'échantillonnage aléatoire.
- 7.4.4 Lorsqu'elle est mesurée sur un cycle quelconque dans une maille contenant 5 points d'essai, la moyenne des émissions massiques spécifiques de polluants gazeux réglementés ne doit pas dépasser les limites WNTE spécifiées au paragraphe 5.2.
- 7.4.5 Lorsqu'elle est mesurée sur l'ensemble du cycle d'essai à 15 points, la moyenne des émissions massiques spécifiques de polluants particuliers réglementés ne doit pas dépasser les limites WNTE spécifiées au paragraphe 5.2.

7.5 Méthode d'essai en laboratoire

- 7.5.1 Après réchauffement, le moteur doit subir pendant au moins 10 minutes un pré conditionnement selon le mode 9 du cycle WHSC. La séquence d'essai doit débuter immédiatement après l'achèvement de la phase de préconditionnement.
- 7.5.2 Le moteur doit fonctionner pendant 2 minutes en chaque point d'essai choisi aléatoirement. Ce temps inclut la rampe de transition venant du point stabilisé précédent. Les transitions entre les points d'essai doivent être linéaires pour le régime et la charge, et doivent durer 20 ± 1 s.
- 7.5.3 Le temps d'essai total, du début à la fin, doit être de 30 minutes. L'essai d'un ensemble de 5 points choisis aléatoirement dans une maille doit durer 10 minutes, depuis le début de la rampe d'accès au premier point jusqu'à la fin de la mesure en conditions stabilisées au cinquième point. La figure 5 présente la séquence d'essai.
- 7.5.4 L'essai en laboratoire doit satisfaire aux statistiques de validation du paragraphe 7.7.2 du rtm WHDC.
- 7.5.5 Les émissions doivent être mesurées conformément au paragraphe 7.8 du rtm WHDC.
- 7.5.6 Les résultats d'essai doivent être calculés conformément au paragraphe 8 du rtm WHDC.

Fin du préconditionnement
(mode 9 du cycle WHSC)

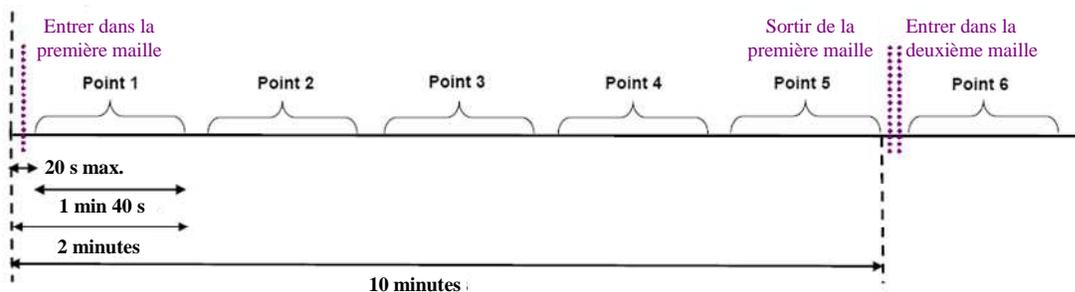
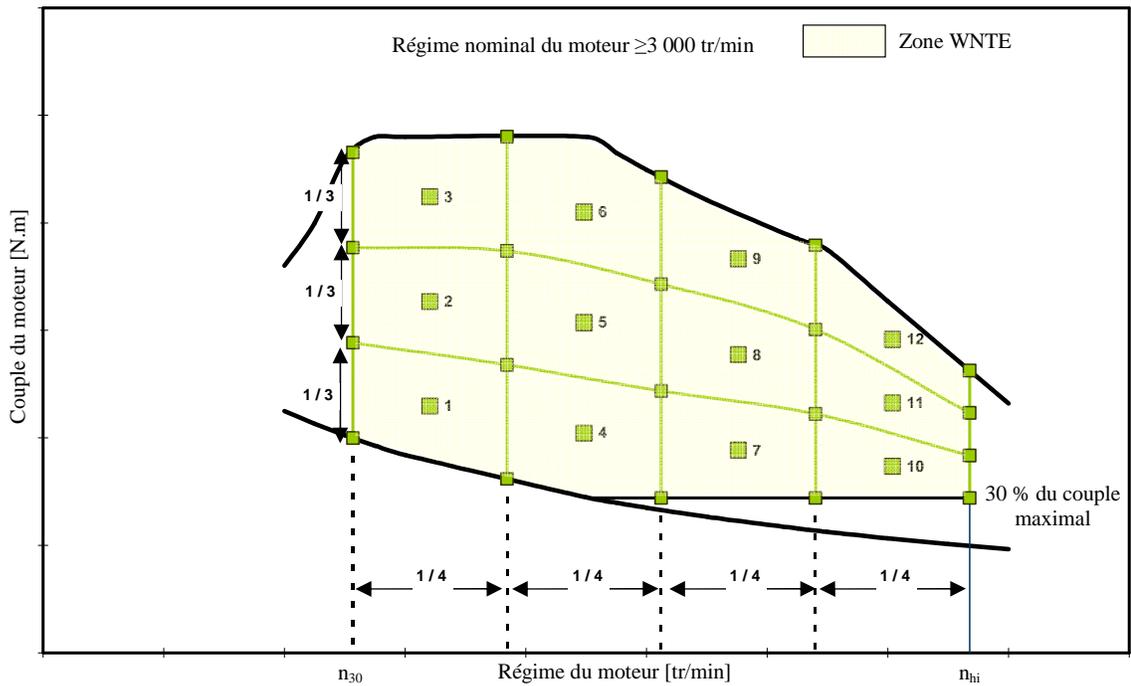
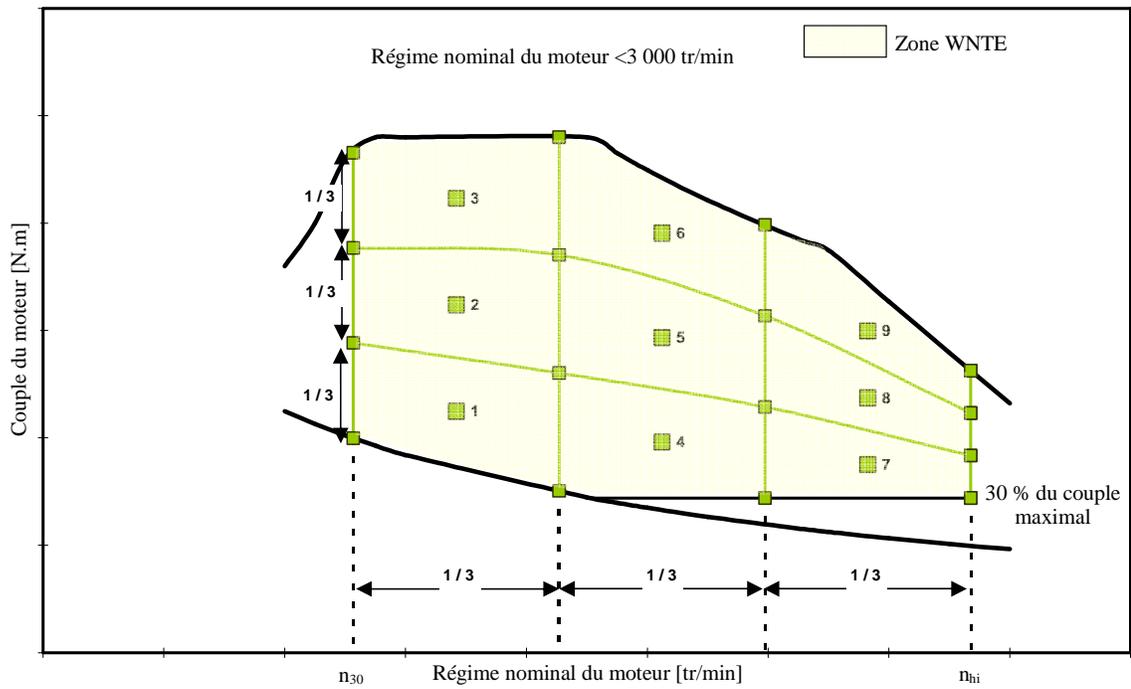


Figure 4: Exemple schématique du début du cycle d'essai WNTE



Figures 5 et 6: Maillages pour les cycles d'essai WNTÉ

7.6 Arrondis

Tout résultat d'essai final doit être arrondi une seule fois au nombre de décimales indiqué pour la norme d'émission WHDC applicable, plus un chiffre significatif, conformément à la norme ASTM E 29-06. Il n'est pas permis d'arrondir les valeurs intermédiaires utilisées pour déterminer le résultat final en matière d'émissions spécifiques.

8. Défaut mineur dans l'application de la prescription mondiale harmonisée de non-dépassement des limites d'émission

La notion de défaut mineur permet d'homologuer un moteur ou un véhicule comme étant conforme à un règlement même si des prescriptions spécifiques, de portée limitée, ne sont pas entièrement satisfaites. Une clause de défaut mineur WNTÉ permettrait au constructeur de demander à être exempté des prescriptions WNTÉ en matière d'émissions dans certaines conditions limitées, telles que des températures ambiantes extrêmes et/ou des conditions de fonctionnement pénibles, dans lesquelles les véhicules ne peuvent pas parcourir de nombreux kilomètres. Les Parties contractantes voudront peut-être envisager d'inclure dans leur législation régionale des clauses de défaut mineur WNTÉ.

9. Exemptions de la prescription mondiale harmonisée de non-dépassement des limites d'émission

La notion d'exemption WNTÉ fait intervenir un ensemble de conditions techniques spécifiées par une Partie contractante, dans lesquelles les limites d'émission WNTÉ indiquées dans le présent rtm ne s'appliqueraient pas. Une exemption WNTÉ doit s'appliquer à tous les constructeurs de moteurs et de véhicules.

Une Partie contractante peut décider d'accorder une exemption WNTÉ, en particulier lors de l'introduction de limites d'émission plus strictes. Une exemption WNTÉ peut par exemple s'avérer nécessaire lorsqu'une Partie contractante estime qu'un fonctionnement particulier du moteur ou du véhicule dans la zone de contrôle WNTÉ ne permet pas de respecter les limites d'émission WNTÉ. Dans ce cas, elle peut estimer qu'il n'est pas nécessaire que les constructeurs de moteurs demandent à se voir appliquer la clause de défaut WNTÉ pour ce fonctionnement et qu'il convient d'accorder une exemption. La Partie contractante peut définir tant la portée de l'exemption en ce qui concerne les prescriptions WNTÉ que la durée de son application.

10. Déclaration de conformité en matière d'émissions hors cycle

Lors de la demande d'homologation ou d'homologation de type, le constructeur doit fournir une déclaration indiquant que la famille de moteurs ou le véhicule satisfait aux prescriptions du présent rtm OCE. Outre cette déclaration, pour vérifier le respect des limites WNTÉ, des procédures d'essai et d'homologation complémentaires, définies par les Parties contractantes, doivent être appliquées.

10.1 Exemple de déclaration de conformité en matière d'émissions hors cycle

Voici un exemple de déclaration de conformité:

«(Nom du constructeur) atteste que les moteurs de cette famille de moteurs satisfont à toutes les prescriptions du rtm OCE. Il fait cette déclaration de bonne foi, après avoir procédé à une évaluation technique appropriée, pour l'ensemble pertinent de conditions de fonctionnement et de conditions ambiantes, des performances en matière d'émissions des moteurs de ladite famille.»

10.2 Données sur lesquelles est fondée la déclaration de conformité en matière d'émissions hors cycle

Le constructeur doit conserver dans ses locaux des enregistrements de toutes les données concernant les essais, de toutes les analyses techniques et de tous les autres renseignements sur lesquels est fondée la déclaration de conformité OCE. S'il lui en est fait la demande, il doit fournir ces renseignements à l'autorité d'homologation ou d'homologation de type.

11. Documentation

Une Partie contractante peut décider de demander au constructeur de fournir un dossier d'information. Celui-ci devrait comporter une description tant des éléments de conception et des stratégies de réduction des émissions du système moteur, que des moyens à l'aide desquels celui-ci contrôle, directement ou indirectement, ses variables de sortie.

Ces informations peuvent comprendre une description complète de la stratégie de réduction des émissions. En outre, elles pourraient aussi comprendre des données sur le fonctionnement de toutes les stratégies AES et BES, avec une description des paramètres qui sont modifiés par une quelconque stratégie AES, les conditions aux limites qui s'appliquent à la stratégie en question et une indication quant aux stratégies AES et BES susceptibles d'opérer dans les conditions des procédures d'essai faisant l'objet du présent rtm.

(Note d'ordre rédactionnel: Les figures 2, 3, 4, 5 et 6 seront mises à jour.)
