



Commission économique pour l'Europe**Comité des transports intérieurs****Forum mondial de l'harmonisation
des Règlements concernant les véhicules****172^e session**

Genève, 20-23 juin 2017

Point 14.1 de l'ordre du jour provisoire

Examen et vote par l'AC.3 d'éventuels projets de RTM et/ou d'éventuels projets d'amendements à des RTM existants : Proposition de nouveau Règlement technique mondial sur la procédure de mesure des émissions par évaporation dans le cadre de la procédure d'essai mondiale harmonisée pour les voitures particulières et véhicules utilitaires légers

Proposition de nouveau Règlement technique mondial (RTM) sur la procédure de mesure des émissions par évaporation dans le cadre de la procédure d'essai mondiale harmonisée pour les voitures particulières et véhicules utilitaires légers (WLTP EVAP)

Communication du Groupe de travail de la pollution et de l'énergie*

Le texte reproduit ci-après, recommandé par le Groupe de travail de la pollution et de l'énergie (GRPE) à sa soixante-quatorzième session (ECE/TRANS/WP.29/GRPE/74, par. 19), est fondé sur la version initiale du document ECE/TRANS/WP.29/GRPE/2017/3. Il est soumis au Forum mondial de l'harmonisation des Règlements concernant les véhicules (WP.29) et au Comité exécutif de l'Accord de 1998 (AC.3) pour examen à leurs sessions de juin 2017.

* Conformément au programme de travail du Comité des transports intérieurs pour la période 2016-2017 (ECE/TRANS/254, par. 159, et ECE/TRANS/2016/28/Add.1, module 3.1), le Forum mondial a pour mission d'élaborer, d'harmoniser et de mettre à jour les Règlements en vue d'améliorer les caractéristiques fonctionnelles des véhicules. Le présent document est soumis en vertu de ce mandat.



Règlement technique mondial sur la procédure de mesure des émissions par évaporation dans le cadre de la procédure d'essai mondiale harmonisée pour les voitures particulières et véhicules utilitaires légers (WLTP EVAP)

I. Argumentation et justification techniques

A. Introduction

1. L'obligation de conformité des véhicules aux règlements concernant les émissions est un aspect essentiel de l'homologation des véhicules à l'échelle mondiale. Les émissions concernées comprennent des polluants de référence ayant une incidence négative directe (et principalement locale) sur la santé et l'environnement, ainsi que des polluants ayant des effets nuisibles sur l'environnement mondial. Les règlements s'appliquant aux émissions sont le plus souvent des documents complexes, décrivant des procédures de mesure dans tout un ensemble de conditions bien définies, fixant des valeurs limites pour les émissions, mais aussi réglementant d'autres caractéristiques telles que la durabilité et la surveillance par autodiagnostic des équipements antipollution.

2. La plupart des constructeurs produisent des véhicules destinés à une clientèle répartie dans le monde, ou au moins dans plusieurs régions. Bien que les véhicules ne soient pas identiques à l'échelle mondiale, du fait que les types et modèles de véhicules tendent à s'adapter aux préférences et conditions de vie locales, l'obligation de satisfaire à des prescriptions différentes en matière d'émissions dans chaque région occasionne des coûts élevés d'un point de vue administratif et du point de vue de la conception des véhicules. Les constructeurs de véhicules ont donc beaucoup à gagner à harmoniser les procédures d'essai et les prescriptions de résultats concernant les émissions des véhicules dans la mesure la plus large possible à une échelle mondiale. Les autorités de réglementation, elles aussi, ont à gagner à une harmonisation mondiale, car celle-ci leur offrirait des gains en matière d'efficacité de développement et d'adaptation aux progrès techniques, de collaboration pour la surveillance du marché et d'échange d'informations entre autorités.

3. Compte tenu de ces arguments, des travaux ont été lancés par les parties intéressées en vue d'établir la présente procédure d'essai mondiale harmonisée pour les voitures particulières et véhicules utilitaires légers (WLTP), visant à harmoniser les procédures d'essai pour les catégories de véhicules visées dans toute la mesure où cela était possible. L'un des aspects inclus dans le mandat du groupe WLTP est la procédure de mesure des émissions par évaporation.

4. Les émissions par évaporation des véhicules relèvent d'un phénomène complexe qui dépend de facteurs multiples, qui vont des conditions climatiques aux caractéristiques du carburant et des pratiques en matière de circulation et de stationnement à la technologie appliquée pour limiter ces émissions.

5. Les émissions par évaporation d'un véhicule peuvent être définies, de manière très générale, comme étant des composés organiques volatils (COV) émis par le véhicule lui-même dans différentes conditions de fonctionnement, mais ne découlant pas directement du processus de combustion. Dans les véhicules à essence, la source potentielle la plus importante d'émissions par évaporation est la perte de carburant du fait des mécanismes d'évaporation et de perméation à partir du système de stockage du combustible. Les émissions d'évaporation liées au carburant peuvent se produire pendant toute phase d'utilisation du véhicule, y compris les phases de stationnement, la conduite normale et le ravitaillement en carburant.

6. Des COV peuvent également être émis par des composants spécifiques du véhicule comme les pneumatiques, les garnitures intérieures ou liquides se trouvant à bord (par exemple le liquide de lave-glace). Ces émissions sont généralement très faibles et ne

dépendent pas de la façon dont le véhicule est utilisé ou de la qualité du carburant. Les émissions par évaporation en général ne représentent pas un problème important pour les véhicules diesel en raison de la très faible pression de vapeur du carburant diesel.

7. Pendant les périodes de stationnement, une augmentation de la température du carburant dans le réservoir en raison de la hausse de la température ambiante et du rayonnement solaire peut conduire à l'évaporation des fractions d'essence les plus légères avec une augmentation correspondante de la pression à l'intérieur du réservoir. Le réservoir de carburant, par conception, comporte généralement une soupape d'évacuation dans l'atmosphère, de sorte que la pression du réservoir soit maintenue légèrement au-dessus de la pression atmosphérique. Si la pression à l'intérieur du réservoir dépasse cette valeur, un mélange d'air et de vapeurs d'essence peut être relâché dans l'air extérieur. Sur les véhicules actuels, les gaz d'évacuation du réservoir passent par une cartouche de charbon actif (canister) qui adsorbe et stocke les hydrocarbures (HC), ce qui empêche les émissions de ceux-ci dans l'air. Ce canister a une capacité d'adsorption limitée (en fonction de plusieurs facteurs dont les plus importants sont la qualité et la masse du charbon actif ainsi que la température) et doit être purgé périodiquement pour désorber les hydrocarbures stockés. Cela se produit pendant la marche du véhicule ; une partie de l'air d'admission passe à travers le récipient en entraînant les hydrocarbures adsorbés qui sont ensuite brûlés dans le moteur.

8. Dans les conditions normales de conduite du véhicule, en plus des effets de l'air ambiant et du rayonnement solaire, la température du carburant dans le réservoir peut augmenter en raison de la chaleur provenant d'autres sources (moteur et système d'échappement chauds, pompe à carburant, circuit de retour du carburant, revêtement de la route (lequel peut parfois être sensiblement plus chaud que l'air ambiant)). L'équilibre entre la vitesse d'évaporation du carburant, la quantité de carburant envoyée par la pompe vers le moteur et le débit de purge à travers le canister détermine le taux de charge du canister, qui peut conduire à des émissions excessives en cas de passage direct (saturation). Ces émissions sont connues sous le nom de pertes courantes de fonctionnement.

9. Des hydrocarbures s'échappent également du système d'alimentation du véhicule par perméation à travers les composants en plastique et en caoutchouc tels que les tuyaux flexibles, les joints d'étanchéité et, sur les véhicules ayant un réservoir non métallique, le réservoir de carburant lui-même. La perméation ne se produit pas par une ouverture ; en fait, des molécules de carburant pénètrent (c'est-à-dire qu'elles se mélangent intimement) dans les matériaux des parois des divers composants et finissent par se frayer un chemin vers l'extérieur. La perméation de carburant est importante principalement pour les matières plastiques ou élastomères, elle dépend fortement de la température et elle se produit habituellement dans toutes les conditions de fonctionnement du véhicule.

10. Une autre source importante d'émissions par évaporation est l'opération de ravitaillement. Lorsque du carburant liquide est pompé dans le réservoir, le mélange de vapeurs d'air et d'essence présent dans le réservoir est déplacé et peut être libéré dans l'air. Les émissions de ravitaillement sont en partie limitées par des mesures consistant à réduire la pression de vapeur de carburant maximale autorisée pendant la saison chaude. En outre, les émissions par évaporation pendant l'opération de ravitaillement peuvent être réduites de deux autres façons différentes. Une méthode consiste en ce que l'on appelle le système de récupération de vapeur « Niveau II ». La buse de carburant est conçue pour aspirer le mélange de vapeurs d'air et d'essence déplacé par le carburant liquide entrant dans le réservoir et pour l'acheminer vers le réservoir d'essence souterrain de la station-service. Une autre méthode utilise un « système de récupération de vapeurs embarqué » (ORVR), qui consiste en une conception spécifique du système de carburant prévue pour chasser les vapeurs déplacées vers le canister au lieu de les laisser s'échapper par l'orifice de ravitaillement.

11. Une source fortuite d'émissions de HC peut être l'existence de fuites dans le système. Des fuites peuvent se produire dans le circuit vapeur ou dans le circuit liquide à la suite d'une détérioration ou d'un mauvais fonctionnement des composants. Comme exemples de détérioration, on peut citer la corrosion de composants métalliques (tuyauteries de carburant ou réservoirs, par exemple), la fissuration de tuyaux flexibles en caoutchouc, le durcissement des joints ou encore les défaillances mécaniques. Des systèmes

d'autodiagnostic ont été mis au point pour vérifier l'intégrité du système d'alimentation en carburant et sont prescrits dans certaines régions.

12. Dans les procédures d'homologation de type régionales existantes, les diverses situations qui peuvent être à l'origine d'importantes émissions par évaporation ont été prises en compte soit par la mise au point de méthodes d'essai différentes, soit par l'adoption de mesures différentes. À titre d'exemple, dans certaines régions, on a choisi de limiter les émissions de ravitaillement en imposant l'utilisation du système de récupération des vapeurs Niveau II, alors que dans d'autres régions, c'est l'approche ORVR qui a été choisie.

13. La nécessité d'appliquer des procédures d'essai des véhicules aussi représentatives que possible des conditions de circulation réelles afin de rendre comparables les performances des véhicules lors de l'homologation et en circulation réelle impose donc certaines limitations au niveau d'harmonisation réalisable, car on doit tenir compte, entre autres choses, des larges variations des températures ambiantes à l'échelle mondiale, et du fait que d'autres sources potentielles d'émissions par évaporation sont traitées de diverses manières entre les régions (émissions de ravitaillement ou fuites potentielles, par exemple).

14. À l'heure actuelle, la procédure d'essai WLTP EVAP est axée uniquement sur les émissions d'évaporation qui peuvent se produire pendant les périodes de stationnement. Les pertes courantes de fonctionnement et les émissions de ravitaillement ne sont pas visées.

15. L'objectif visé par un Règlement technique mondial (RTM) de l'ONU est celui d'une mise en œuvre dans la législation régionale par le plus grand nombre possible de Parties contractantes. Cependant, le champ d'application des législations régionales, s'agissant des catégories de véhicules concernées, dépend des conditions régionales et ne peut pas être prédit au stade actuel. D'autre part, conformément aux règles de l'Accord de 1998, les Parties contractantes qui mettent en œuvre un RTM doivent inclure tous les équipements entrant dans le champ formel du RTM. Il est donc important de veiller à ce que le champ d'application exagérément large d'un RTM ne fasse pas, en définitive, obstacle à sa mise en œuvre dans la région. C'est pourquoi le champ d'application officiel du présent RTM est limité à la catégorie des voitures particulières et utilitaires légers. Toutefois, cette limitation du champ d'application ne veut pas dire que ce RTM ne puisse pas être appliqué à une gamme plus large de catégories de véhicules dans le cadre de la législation régionale. De fait, les Parties contractantes sont encouragées à élargir le champ d'application régional du RTM, si cette manière de procéder est techniquement, économiquement et administrativement viable.

B. Historique des étapes antérieures et évolution future du projet WLTP EVAP

16. À sa session de novembre 2007, le Forum mondial de l'harmonisation des Règlements concernant les véhicules (WP.29) a décidé de créer un groupe de travail informel qui relèverait de son Groupe de travail de la pollution et de l'énergie (GRPE) et serait chargé d'établir un plan par étapes concernant l'élaboration de la procédure d'essai mondiale WLTP. Après diverses réunions et des débats intensifs, le groupe informel WLTP a présenté en juin 2009 un premier plan comprenant trois phases, qui a été par la suite révisé à plusieurs reprises et qui comprend désormais les tâches principales suivantes :

a) Phase 1 (2009-2014) : Élaboration du cycle d'essai mondial harmonisé pour les voitures particulières et véhicules utilitaires légers et de la procédure d'essai associée pour la mesure standardisée des composés de référence, du CO₂ et de la consommation de carburant et d'énergie ;

b) Phase 2 (2014-2018) : Procédure d'essai à basse température/à haute altitude, durabilité, conformité en service, prescriptions techniques concernant l'autodiagnostic (OBD), efficacité énergétique des systèmes mobiles d'air conditionné (MAC), émissions hors cycle/en conduite réelle et émissions par évaporation ;

c) Phase 3 (2018-...) : Fixation des valeurs limites d'émission et des valeurs seuils OBD, définition des carburants de référence et comparaison entre prescriptions régionales.

17. Il convient de noter que, dès les débuts du processus WLTP, l'Union européenne était mue par un impératif politique explicite découlant de sa législation (Règlements CE 715/2007 et 692/2008), qui prévoyait de réexaminer la procédure relative aux émissions par évaporation pour garantir que celles-ci soient effectivement limitées pendant toute la durée de service normale des véhicules en conditions normales d'utilisation.

18. Le groupe de travail informel WLTP a présenté, lors de la session du GRPE de janvier 2016, un plan mis à jour pour la phase 2 incluant une proposition en vue de l'élaboration de la procédure d'essai WLTP pour les émissions par évaporation. Les Parties contractantes ont exprimé leur vif souhait que le RTM soit établi d'ici à janvier 2017.

19. L'équipe spéciale WLTP EVAP a entamé ses travaux en vue de l'élaboration du présent RTM en février 2016, mois au cours duquel elle a tenu sa première réunion, et les a achevés en septembre 2016 avec la soumission du texte actuel.

C. Historique de l'élaboration des procédures d'essai

20. Pour la mise au point de la procédure d'essai WLTP EVAP, l'équipe spéciale WLTP EVAP a tenu compte de la législation existante ainsi que de l'examen et de la révision récents de la procédure européenne d'essai de mesure des émissions par évaporation.

21. La procédure d'essai de mesure des émissions par évaporation WLTP traite uniquement des émissions par évaporation qui peuvent se produire pendant les périodes de stationnement des véhicules à essence classiques ainsi que des véhicules hybrides équipés d'une combinaison moteur électrique/moteur à essence.

22. La procédure d'essai de mesure des émissions par évaporation WLTP est conçue pour mesurer les émissions par évaporation d'un véhicule en stationnement au moyen d'un boîtier étanche de mesure des émissions par évaporation (SHED). Deux situations spécifiques sont envisagées :

a) Les émissions par évaporation se produisant immédiatement après la fin d'un trajet en raison de la chaleur résiduelle du réservoir de carburant et des températures élevées du moteur et du système d'alimentation (essai de pertes par imprégnation à chaud) ;

b) Les émissions par évaporation se produisant pendant une simulation de stationnement prolongé (48 h) pendant laquelle le véhicule est soumis à des fluctuations de température selon un diagramme spécifié. Celui-ci est censé représenter le profil de température d'une journée chaude (essai diurne). Le résultat de l'essai diurne est représenté par la quantité totale de COV retenue dans le boîtier SHED sur une période de 48 h.

23. L'efficacité du système de limitation des émissions par évaporation dépend dans une large mesure de l'état initial du canister qui doit adsorber les vapeurs libérées dans le réservoir. Afin de simuler des conditions réalistes, avant le démarrage des essais de pertes par accumulation de chaleur et diurne, le canister est saturé jusqu'au passage direct des vapeurs, puis purgé par fonctionnement du véhicule sur une combinaison spécifique de sections WLTC (parcours de conditionnement). Le cycle du parcours de conditionnement a été largement évalué et discuté également sur la base des données de circulation réelle pour prendre en compte les conditions les plus critiques, représentées par des trajets courts en zones urbaines. Pour cette raison, le parcours de conditionnement des véhicules des classes 2 et 3 comprend une phase à basse vitesse, deux phases à vitesse moyenne et une phase à grande vitesse. La phase à extra haute vitesse a été exclue. Le parcours de conditionnement pour les véhicules de la classe 1 comprend quatre phases à basse vitesse et deux phases à vitesse moyenne.

24. La procédure d'essai comprend également des dispositions spécifiques pour tenir compte de la détérioration potentielle de l'efficacité du système de limitation des émissions par évaporation, en particulier en présence d'éthanol dans le carburant. L'essai d'émissions par évaporation est effectué avec un canister ayant subi un vieillissement à la fois

mécanique et chimique selon une procédure précise. De plus, un facteur de perméation est appliqué pour tenir compte de l'augmentation potentielle avec le temps de la vitesse de perméation maximale à travers les parois du réservoir.

25. En ce qui concerne le carburant, sa pression de vapeur et sa composition (en particulier la teneur en éthanol) ont un effet important sur les émissions par évaporation et doivent donc être clairement spécifiées. Cependant, en raison des différences régionales dans les spécifications des carburants commercialisés et dans les méthodes de mesure de leurs propriétés pertinentes, il est nécessaire de prendre en compte des carburants de référence différents par région. Les Parties contractantes peuvent choisir leurs carburants de référence soit conformément à l'annexe 3 du RTM n° 15, soit conformément à l'annexe 2 du présent RTM.

D. Faisabilité technique, coûts prévus et avantages

26. Lors de la conception et de la validation du cycle WLTP EVAP, une grande importance a été attribuée à son applicabilité pratique, qui a été garantie par un certain nombre de mesures expliquées ci-dessus.

27. Par principe, la procédure d'essai WLTP EVAP a été définie sur la base des meilleures technologies de limitation des émissions par évaporation existant au moment de son élaboration, ainsi que des capacités des installations d'essai existantes.

28. Les résultats obtenus avec les meilleures technologies disponibles dépassent largement les exigences plus strictes en matière d'émissions par évaporation qui seront introduites dans certaines régions à la suite de l'adoption de la procédure WLTP EVAP. De manière générale, on peut estimer que, par rapport aux moyens technologiques nécessaires pour satisfaire aux prescriptions fondées sur l'essai diurne de 24 h encore en vigueur dans de nombreuses régions, le surcoût par véhicule est très modique et il est sans doute, en fin de compte, compensé par la réduction des émissions et les économies de carburant réalisées.

29. L'exécution d'un essai selon la procédure d'essai WLTP EVAP et l'adaptation aux limites d'émissions ne devraient pas poser de problème majeur dans la plupart des cas. Étant donné que, dans de nombreuses régions, la procédure actuelle d'essai par évaporation est fondée sur l'essai diurne de 24 h, il pourrait être indiqué de procéder à des mises à niveau limitées des dispositifs SHED existants en vue d'exécuter l'essai diurne de 48 h. Dans d'autres cas, il pourrait s'avérer nécessaire de prévoir des dispositifs SHED supplémentaires pour tenir compte du temps plus long requis pour les essais d'émissions par évaporation. Il est à noter cependant que des essais diurnes de 48 h sont déjà effectués par la plupart des constructeurs automobiles, étant donné que des durées d'essais de 48 h et 72 h sont déjà demandées pour certains marchés.

30. Pour une évaluation plus précise, les frais occasionnés et les avantages retirés devraient être calculés à l'échelle régionale car ils varient dans une large mesure en fonction des conditions locales (climat, composition du parc, qualité du carburant, etc.).

31. Comme il a été souligné dans l'exposé de l'argumentation technique, l'instauration d'une procédure d'essai harmonisée pour les voitures particulières et utilitaires légers offre par principe un potentiel de réduction des coûts pour les constructeurs. La conception des véhicules peut ainsi être plus largement unifiée sur le plan mondial et les procédures administratives simplifiées en conséquence. La quantification des économies réalisées dépend dans une large mesure de l'ampleur et de la date de mise en œuvre du cycle WLTP dans la législation régionale.

II. Texte du Règlement technique mondial

1. Objet

Le présent Règlement technique mondial (RTM) a pour objet d'établir une méthode mondiale harmonisée pour déterminer les niveaux d'émission par évaporation des voitures particulières et utilitaires légers selon une procédure répétable et reproductible conçue pour être représentative des conditions réelles de circulation dans le monde. Les résultats d'essai serviront de base à la réglementation applicable à ces véhicules dans le cadre des procédures régionales d'homologation de type et de certification.

2. Domaine d'application

Les prescriptions du présent RTM s'appliquent aux véhicules à moteur des catégories 1-2 et 2, ayant une masse en charge maximale techniquement admissible n'excédant pas 3 500 kg, équipés de moteurs à allumage commandé, à l'exclusion des véhicules monocarburant à gaz, et à tous les véhicules à moteur de la catégorie 1-1 équipés de moteurs à allumage commandé, à l'exclusion des véhicules monocarburant à gaz¹.

3. Définitions

3.1 Équipement d'essai

3.1.1 Par « *marge d'exactitude* », on entend la différence entre une valeur mesurée et une valeur de référence, déterminée conformément à une norme nationale, qui exprime la justesse d'un résultat.

3.1.2 Par « *étalonnage* », on entend le processus qui consiste à régler la réponse d'un système de mesure de manière telle que ses résultats correspondent à une gamme de signaux de référence.

3.2 Véhicules électriques purs, véhicules électriques hybrides et véhicules à pile à combustible

3.2.1 Par « *conditions de fonctionnement en mode épuisement de la charge* », on entend des conditions de fonctionnement dans lesquelles l'énergie stockée dans le système rechargeable de stockage de l'énergie électrique (SRSEE) peut fluctuer, mais tend en moyenne à diminuer pendant que le véhicule roule, jusqu'à la transition au mode maintien de la charge.

3.2.2 Par « *conditions de fonctionnement en mode maintien de la charge* », on entend des conditions de fonctionnement dans lesquelles l'énergie stockée dans le SRSEE peut fluctuer, mais est maintenue en moyenne à un niveau de charge stable pendant que le véhicule roule.

3.2.3 Par « *véhicule hybride électrique rechargeable de l'extérieur* » (VHE-RE), on entend un véhicule hybride électrique qui peut être rechargé depuis une source extérieure.

3.3 Émissions par évaporation

3.3.1 Par « *système de réservoir de carburant* », on entend les composants qui permettent de stocker le carburant, comprenant le réservoir de carburant, le goulot de remplissage, le bouchon de remplissage et la pompe à carburant lorsqu'elle est installée dans ou sur le réservoir de carburant.

¹ Voir ECE/TRANS/WP.29/1045, tel que modifié par les documents Amend.1 et Amend.2 (Résolution n° 1, www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html).

- 3.3.2 Par « *système d'alimentation en carburant* », on entend les composants qui permettent de stocker ou de transporter le carburant à bord du véhicule, comprenant le système de réservoir de carburant, tous les tuyaux de carburant et de vapeur, toutes les pompes à carburant non installées dans ou sur le réservoir de carburant et le canister à charbon actif.
- 3.3.3 Par « *capacité de traitement du butane* » (BWC), on entend la mesure de l'aptitude d'un canister à charbon actif d'adsorber et de désorber le butane de l'air ou de l'azote sec dans des conditions spécifiées.
- 3.3.4 Par « *BWC50* », on entend la capacité de traitement du butane après 50 cycles de vieillissement par exposition au carburant.
- 3.3.5 Par « *BWC300* », on entend la capacité de traitement du butane après 300 cycles de vieillissement par exposition au carburant.
- 3.3.6 Par « *facteur de perméabilité* » (PF), on entend le facteur déterminé sur la base des pertes d'hydrocarbures sur une période de temps et utilisé pour mesurer la valeur finale des émissions par évaporation.
- 3.3.7 Par « *réservoir monocouche* », on entend un réservoir de carburant conçu avec une seule couche de matériau, à l'exclusion des réservoirs métalliques, mais y compris les réservoirs conçus avec des matériaux fluorés/sulfonés.
- 3.3.8 Par « *réservoir multicouche* », on entend un réservoir de carburant conçu avec au moins deux couches de matériaux différents, dont l'un est un matériau barrière arrêtant les hydrocarbures.
- 3.3.9 Par « *système de réservoir étanche* », on entend un système de réservoir de carburant dans lequel les vapeurs de carburant sont stockées sous pression au cours de l'essai diurne de 24 h.
- 3.3.10 Par « *émissions par évaporation* », on entend les pertes de vapeurs d'hydrocarbures provenant du système d'alimentation en carburant d'un véhicule à moteur, autres que celles résultant des émissions d'échappement.
- 3.3.11 Par « *véhicule monocarburant à gaz* », on entend un véhicule conçu pour fonctionner en premier lieu au GPL ou au GN/biométhane ou à l'hydrogène, mais qui peut aussi être doté d'un système d'alimentation en essence réservé aux cas d'urgence et au démarrage, comprenant un réservoir d'une contenance maximale de 15 l.

4. Sigles

Sigles généraux

BWC	Capacité de traitement du butane
PF	Facteur de perméabilité
APF	Facteur de perméabilité assigné
VHE-RE	Véhicule hybride électrique rechargeable de l'extérieur
WLTC	Cycle d'essai mondial harmonisé pour les voitures particulières et les véhicules utilitaires légers

5. Prescriptions générales

- 5.1 Le véhicule et ses composants susceptibles d'influer sur les émissions par évaporation doivent être conçus, construits et montés de sorte que dans des conditions normales d'utilisation auxquelles ils peuvent être soumis, telles que l'exposition à l'humidité, à la pluie, à la chaleur, au froid, au sable, à la poussière et aux vibrations, ainsi que l'usure, le véhicule puisse continuer à

satisfaire aux prescriptions du présent RTM pendant sa durée de vie utile telle qu'elle est définie par les Parties contractantes.

- 5.1.1 Cette prescription doit aussi s'appliquer à l'intégrité de tous les tuyaux flexibles, ainsi que de leurs joints et raccords utilisés sur les systèmes de limitation des émissions par évaporation.
- 5.1.2 Pour les véhicules dotés d'un système de réservoir totalement étanche, cette prescription suppose l'existence d'un mécanisme qui permette, juste avant l'ouverture du bouchon de remplissage pour le ravitaillement, d'évacuer les vapeurs sous pression contenues dans le réservoir vers une enceinte de stockage qui a pour seule fonction de retenir les vapeurs de carburant. Ce mode d'évacuation est aussi le seul qui soit autorisé dans les cas où la pression dans le réservoir dépasse la valeur normale de fonctionnement.
- 5.2 Le véhicule d'essai doit être représentatif, s'agissant de ses composants destinés à réduire les émissions par évaporation et des fonctions des véhicules de la série de production à laquelle doit s'appliquer l'homologation. Le constructeur et l'autorité d'homologation conviendront du choix du modèle de véhicule à essayer comme étant représentatif.
- 5.3 Conditions d'essai du véhicule
 - 5.3.1 Les types et quantités de lubrifiant et de liquide de refroidissement pour les essais de mesure des émissions doivent être ceux spécifiés pour le fonctionnement normal du véhicule par le constructeur.
 - 5.3.2 Le type de carburant pour les essais de mesure des émissions doit correspondre aux spécifications de l'annexe 2 du présent RTM.
 - 5.3.3 Tous les systèmes de limitation des émissions par évaporation doivent être en état de marche.
 - 5.3.4 L'utilisation de tout système d'invalidation est interdite.
- 5.4 Dispositions relatives à la sûreté des systèmes électroniques
 - 5.4.1 Tout véhicule équipé d'un calculateur de gestion des systèmes antipollution doit comporter des fonctions propres à empêcher toute modification, sauf dans les conditions autorisées par le constructeur. Le constructeur ne doit autoriser de telles modifications que lorsque ces dernières sont nécessaires pour le diagnostic, l'entretien, l'inspection, la mise en conformité ou la réparation du véhicule. Tous les codes ou paramètres d'exploitation reprogrammables doivent être protégés contre les intrusions et offrir un niveau de protection au moins égal à celui qui est prévu au titre des dispositions de la norme ISO 15031-7 (15 mars 2001). Toutes les puces mémoire d'étalonnage amovibles doivent être enrobées par surmoulage, encastrées dans un boîtier scellé ou protégées par des algorithmes spéciaux, et ne doivent pas pouvoir être remplacées sans outils et procédures spéciaux.
 - 5.4.2 Les paramètres de fonctionnement du moteur codés informatiquement ne doivent pas pouvoir être modifiés sans outils et procédures spéciaux ; par exemple, les composants du calculateur doivent être soudés ou surmoulés, ou protégés par un boîtier scellé (ou soudé).
 - 5.4.3 Les constructeurs peuvent demander à l'autorité d'homologation d'être exemptés de l'une de ces obligations pour les véhicules sur lesquels une telle protection ne semble pas nécessaire. Les critères que l'autorité évaluera pour prendre une décision en vue d'une telle exemption doivent notamment comprendre, sans toutefois s'y limiter, la disponibilité de microprocesseurs augmentant les performances, le potentiel de hautes performances du véhicule et son volume de vente prévu.
 - 5.4.4 Les constructeurs utilisant des systèmes à calculateurs programmables doivent rendre impossible une reprogrammation illicite. Ils doivent mettre en œuvre des stratégies renforcées de prévention des manipulations non

autorisées et des fonctions de protection en écriture rendant obligatoire l'accès électronique à un ordinateur hors site géré par le constructeur. Les méthodes offrant un niveau de protection adéquat contre les manipulations doivent être autorisées par les autorités d'homologation.

- 5.5 Famille de véhicules du point de vue des émissions par évaporation
- 5.5.1 Seuls les véhicules identiques au regard des caractéristiques a) à d) ci-après ou, selon le cas, conformes aux tolérances spécifiées pour les caractéristiques e) à f) ci-après sont considérés comme appartenant à une même famille de véhicules du point de vue des émissions par évaporation :
- a) Matériau et mode de construction du système de réservoir de carburant ;
 - b) Matériaux des tuyaux flexibles de vapeur et des tuyaux de carburant, et méthode de raccordement ;
 - c) Système de réservoir étanche ou non étanche ;
 - d) Réglages de la soupape de sécurité du réservoir de carburant (en dépression et en surpression) ;
 - e) Capacité de traitement du butane (BWC300) propre au canister dans une marge de tolérance de 10 % (pour les canisters utilisant le même type de charbon actif, le volume de charbon actif doit être égal, avec une marge de tolérance de 10 %, à celui pour lequel le BWC300 a été déterminé) ;
 - f) Système de purge (type de vanne et programme de purge, par exemple).
- 5.5.2 Le véhicule considéré comme produisant les résultats d'émissions par évaporation les plus défavorables, qui doit être utilisé pour les essais, est celui pour lequel le rapport entre la capacité du réservoir de carburant et la capacité pour le butane du canister est le plus élevé, dans la famille de véhicules considérée. À rapport identique, le volume de purge le plus bas au cours du cycle de purge unique décrit au paragraphe 5.3.6 de l'annexe 1 doit être choisi en tant que cas le plus défavorable. Le choix du véhicule doit être arrêté à l'avance par l'autorité compétente.
- 5.5.3 Toute utilisation d'un nouveau réglage d'étalonnage, d'une nouvelle configuration ou d'un nouveau matériel informatique dans le cadre du système de limitation des émissions par évaporation place le modèle de véhicule dans une famille différente.

6. Prescriptions concernant les résultats des essais

- 6.1 Valeurs limites
- Les valeurs limites suivantes doivent être appliquées :
- a) Pour les Parties contractantes qui adoptent le mode de calcul spécifié au paragraphe 5.3.10.1 de l'annexe 1, la valeur limite est de 2,0 g/essai ;
 - b) Pour les Parties contractantes qui adoptent l'autre mode de calcul, spécifié au paragraphe 5.3.10.2 de l'annexe 1, la valeur limite est déterminée par la Partie contractante.
- 6.2 Essais
- Les essais doivent être effectués conformément à la procédure d'essai du type 4 décrite à l'annexe 1, avec le carburant approprié spécifié à l'annexe 2.

Annexe 1

Procédure d'essai du type 4 et conditions d'essai

1. Introduction

La présente annexe décrit la procédure d'essai du type 4, qui sert à déterminer les émissions d'hydrocarbures par évaporation des systèmes d'alimentation en carburant des véhicules.
2. Prescriptions techniques
 - 2.1 Introduction
 - 2.1.1 La procédure comprend l'essai d'émissions par évaporation et deux essais supplémentaires, l'un pour le vieillissement des canisters, comme décrit au paragraphe 5.1 de la présente annexe et l'autre pour la perméabilité du système de stockage du carburant, comme décrit au paragraphe 5.2 de la même annexe. L'essai d'émissions par évaporation (fig. A1/1) détermine les émissions d'évaporation des hydrocarbures en raison des fluctuations diurnes de la température et des phases d'accumulation de chaleur pendant le stationnement et la conduite en milieu urbain.
 - 2.1.2 Dans le cas où le système d'alimentation en carburant comprend plus d'un canister, toutes les références au terme « canister » dans ce RTM s'appliquent à chacun d'entre eux.
 - 2.2 L'essai de mesure des émissions par évaporation comprend :
 - a) Un parcours d'essai comprenant une combinaison de phases WLTC, comme spécifié à l'annexe 1 du RTM n° 15 ;
 - b) La détermination des pertes par accumulation de chaleur ;
 - c) La détermination des pertes diurnes.

Les émissions massiques d'hydrocarbures provenant des phases de pertes par accumulation de chaleur et de pertes diurnes doivent être additionnées avec le facteur de perméabilité pour déterminer le résultat global de l'essai.
3. Véhicule et carburant
 - 3.1 Véhicule
 - 3.1.1 Le véhicule présenté doit être en bon état mécanique. Il doit être rodé et avoir parcouru au moins 3 000 km avant l'essai. Aux fins de la détermination des émissions par évaporation, le kilométrage et l'âge du véhicule utilisé pour l'homologation doivent être enregistrés. Le système de limitation des émissions par évaporation doit être raccordé et avoir fonctionné correctement pendant la période de rodage. Un canister à charbon actif vieilli selon la procédure décrite au paragraphe 5.1 de la présente annexe doit être utilisé.
 - 3.1.2 L'essai de type 4 doit être effectué avec le véhicule qui produit les émissions par évaporation les plus élevées de la famille de véhicules du point de vue des émissions par évaporation, conformément au paragraphe 5.5.2 du présent RTM.
 - 3.2 Carburant

Le carburant de référence approprié tel que défini à l'annexe 2 du présent Règlement doit être utilisé pour l'essai. Pour l'essai de vieillissement des canisters, c'est le carburant spécifié au paragraphe 5.1.3.1.1.1 de la présente annexe qui doit être utilisé.

Figure A1/1a
Pour les systèmes de réservoir non étanches

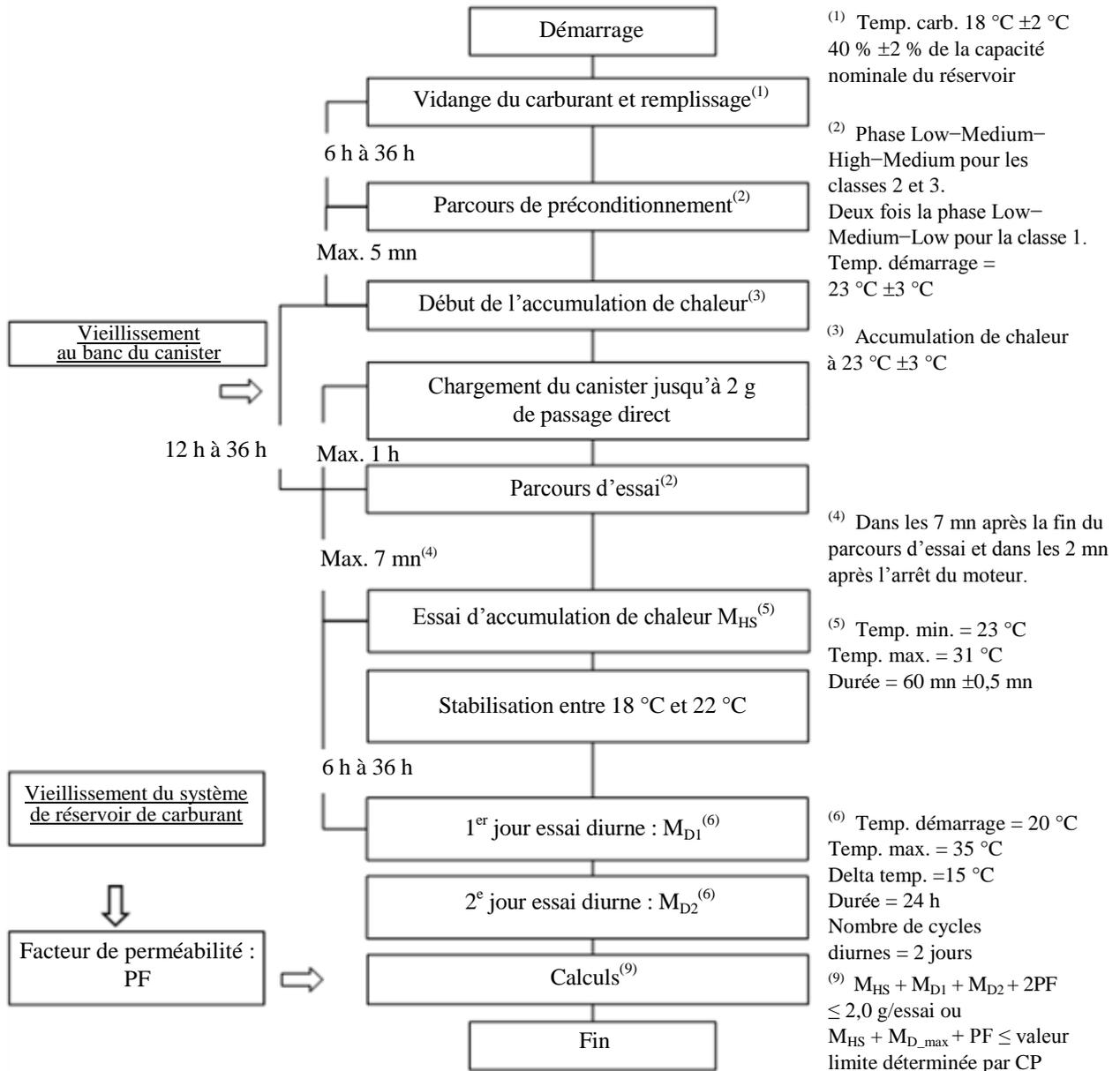


Figure A1/1b

Pour les systèmes de réservoir étanches

[Réservé]

4. Équipement d'essai pour l'essai d'émissions par évaporation
 - 4.1 Banc dynamométrique

Le dynamomètre à rouleaux doit satisfaire aux prescriptions du paragraphe 2 de l'annexe 5 du RTM n° 15.
 - 4.2 Enceinte de mesure des émissions par évaporation

L'enceinte de mesure des émissions par évaporation doit satisfaire aux prescriptions du paragraphe 4.2 de l'annexe 7 de la série 07 d'amendements au Règlement n° 83 (Règlement n° 83-07).
 - 4.3 Équipement d'analyse

L'équipement d'analyse doit satisfaire aux prescriptions du paragraphe 4.3 de l'annexe 7 du Règlement n° 83-07. La mesure continue des hydrocarbures n'est pas obligatoire à moins que l'enceinte de type à volume fixe ne soit utilisée.
 - 4.4 Équipement d'enregistrement de la température

L'équipement d'enregistrement de la température doit satisfaire aux prescriptions du paragraphe 4.5 de l'annexe 7 du Règlement n° 83-07.
 - 4.5 Équipement d'enregistrement de la pression

L'équipement d'enregistrement de la pression doit satisfaire aux prescriptions du paragraphe 4.6 de l'annexe 7 du Règlement n° 83-07, sauf pour ce qui est de la marge d'exactitude et de la résolution du système d'enregistrement de pression tel que défini au paragraphe 4.6.2 de cette annexe, qui doivent être les suivantes :

 - a) Marge d'exactitude : $\pm 0,3$ kPa ;
 - b) Résolution : $\pm 0,025$ kPa.
 - 4.6 Ventilateurs

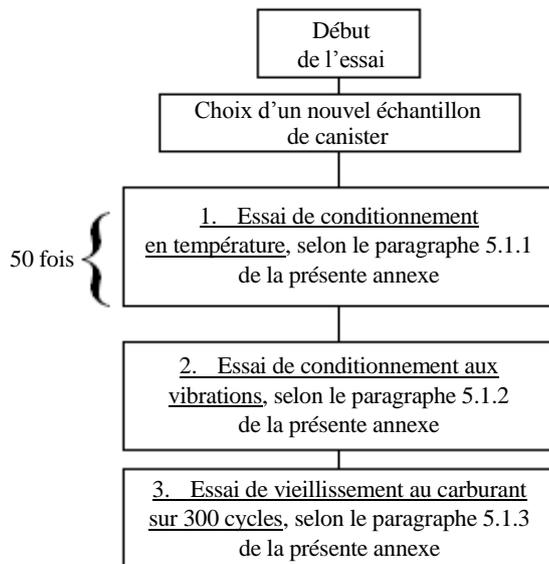
Les ventilateurs doivent satisfaire aux prescriptions du paragraphe 4.7 de l'annexe 7 du Règlement n° 83-07, sauf pour ce qui est de leur capacité, qui doit être de 0,1 à 0,5 m³/s, au lieu de 0,1 à 0,5 m³/mn.
 - 4.7 Gaz d'étalonnage

Les gaz doivent satisfaire aux prescriptions du paragraphe 4.8 de l'annexe 7 du Règlement n° 83-07.
 - 4.8 Équipement additionnel

L'équipement additionnel doit satisfaire aux prescriptions du paragraphe 4.9 de l'annexe 7 du Règlement n° 83-07.
5. Procédure d'essai
 - 5.1 Vieillesse au banc du canister

Avant d'exécuter les séquences d'essai d'accumulation de chaleur et de pertes diurnes, il convient de vieillir le canister selon la procédure décrite dans la figure A1/2.

Figure A1/2

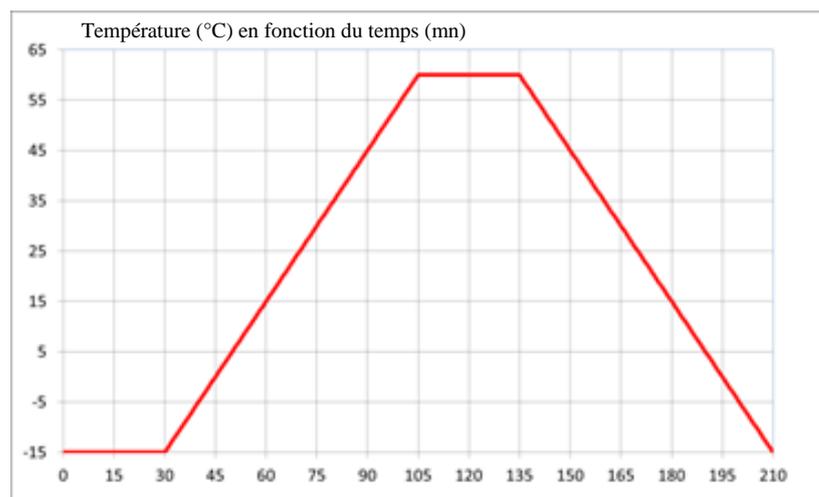
Procédure de vieillissement au banc du canister**5.1.1 Essai de conditionnement en température**

Le canister doit être soumis à des cycles de température variant entre -15 °C et 60 °C dans une enceinte à température réglée avec un temps de stabilisation de 30 mn à -15 °C et 60 °C . Chaque cycle doit durer 210 mn (voir la figure A1/3).

Le gradient de température doit être aussi proche que possible de 1 °C/mn . Aucun écoulement d'air forcé ne doit traverser le canister.

Le cycle doit être répété 50 fois de suite. Au total, la durée de cette procédure est de 175 h.

Figure A1/3

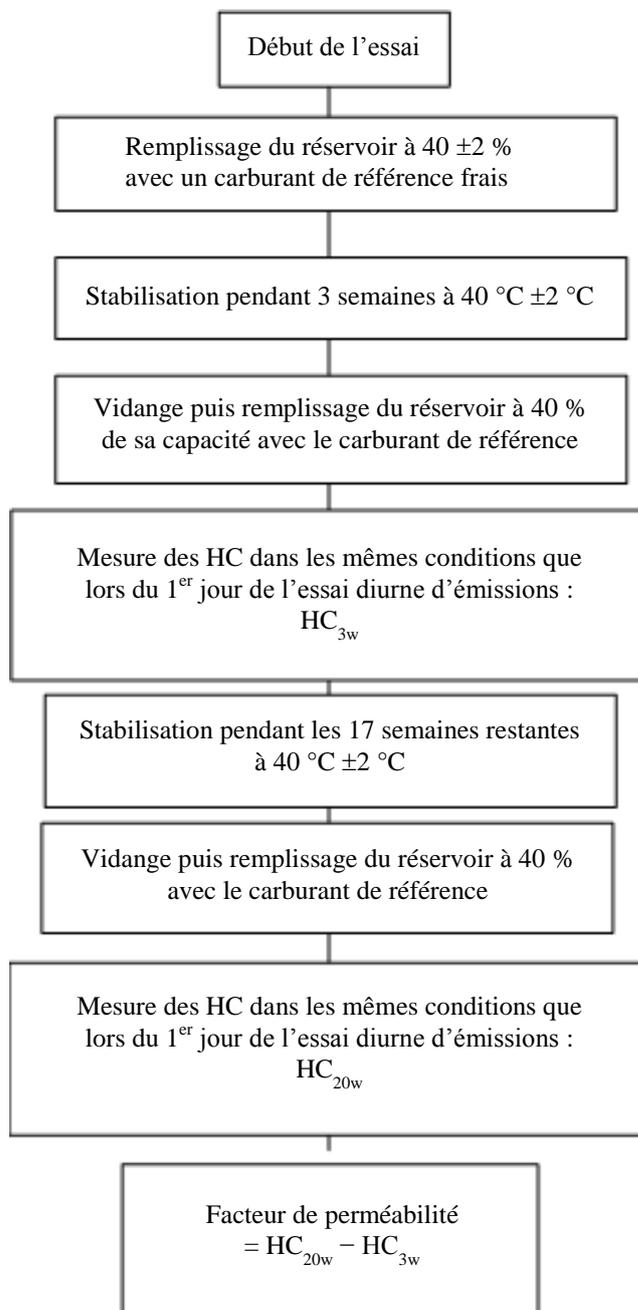
Cycle de conditionnement en température**5.1.2 Essai de conditionnement aux vibrations**

Après avoir été conditionné en température, le canister, monté selon son orientation sur le véhicule, doit être soumis à des vibrations verticales, à une accélération globale $\text{Grms} > 1,5\text{ m/s}^2$ et une fréquence de $30 \pm 10\text{ Hz}$. L'essai doit durer 12 h.

- 5.1.3 Essai de vieillissement au carburant
- 5.1.3.1 Essai de vieillissement au carburant sur 300 cycles
- 5.1.3.1.1 Après l'essai de conditionnement en température et l'essai de vibrations, le canister doit subir un vieillissement avec un mélange constitué d'un carburant du marché, comme spécifié au paragraphe 5.1.3.1.1.1 de la présente annexe, et d'azote ou d'air avec un volume de vapeur de 50 ± 15 %. Le taux de remplissage en vapeur de carburant doit être de 60 ± 20 g/h.
- Le canister doit être chargé jusqu'à saturation. Celle-ci est considérée comme réalisée lorsque la quantité cumulée d'hydrocarbures émis est égale à 2 g. À titre de variante, on considère que la charge est complète lorsque le niveau de concentration équivalent à la sortie de l'événement atteint 3 000 ppm.
- 5.1.3.1.1.1 Le carburant du commerce utilisé pour cet essai doit satisfaire aux mêmes spécifications qu'un carburant de référence quant à :
- La densité à 15 °C ;
 - La pression de vapeur ;
 - Les températures de distillation (70 °C, 100 °C, 150 °C) ;
 - L'analyse des hydrocarbures (oléfines, aromatiques, benzène seulement) ;
 - La teneur en oxygène ;
 - La teneur en éthanol.
- 5.1.3.1.2 Le canister doit être purgé à 25 ± 5 l/mn avec de l'air du laboratoire de mesure jusqu'à atteindre 300 échanges volumiques.
- La purge doit être effectuée entre 5 et 60 mn après la charge.
- 5.1.3.1.3 Les opérations décrites aux paragraphes 5.1.3.1.1 et 5.1.3.1.2 de la présente annexe doivent être répétées 50 fois, puis suivies d'une mesure de la capacité de traitement pour le butane (BWC) sur cinq cycles avec le butane, comme décrit au paragraphe 5.1.3.1.4 de la présente annexe. Le vieillissement par exposition aux vapeurs de carburant se poursuit jusqu'à ce que 300 cycles soient effectués. Une mesure de la capacité BWC sur cinq cycles avec le butane, tel que décrit au paragraphe 5.1.3.1.4 de la présente annexe, doit être faite après les 300 cycles.
- 5.1.3.1.4 Après 50 et 300 cycles de vieillissement par exposition au carburant, la capacité BWC doit être mesurée. Cette mesure consiste à charger le canister conformément au paragraphe 5.1.6.3 de l'annexe 7 du Règlement n° 83-07 jusqu'à la saturation et à enregistrer la valeur BWC
- Le canister doit être ensuite purgé conformément au paragraphe 5.1.3.1.2 de la présente annexe.
- L'opération de chargement au butane doit être répétée cinq fois. La valeur BWC doit être enregistrée après chaque étape de chargement au butane. Les capacités BWC50 et BWC300 doivent être calculées en tant que valeur moyenne des 5 opérations de chargement et enregistrées.
- Au total, le canister doit subir un vieillissement de 300 cycles avec le carburant plus 10 cycles avec le butane ; il doit alors être considéré comme stabilisé.
- 5.1.3.2 Si un canister déjà vieilli est mis à disposition par un fournisseur, le constructeur doit informer préalablement l'autorité compétente de la date des opérations de vieillissement, afin de permettre la présence d'un témoin à toute partie du processus de vieillissement dans les installations du fournisseur.

- 5.1.3.3 Le constructeur présente à l'autorité compétente un rapport d'essai comprenant au moins les informations suivantes :
- Type de charbon actif ;
 - Vitesse de mise en charge ;
 - Spécifications du carburant ;
 - Mesures des valeurs BWC.
- 5.2 Détermination du facteur de perméabilité (PF) du système de réservoir de carburant (fig. A1/4)

Figure A1/4

Détermination du facteur de perméabilité

Le système de réservoir de carburant représentatif d'une famille doit être sélectionné et monté sur un banc d'essai ; il subit ensuite une phase de stabilisation avec un carburant de référence pendant 20 semaines à $40\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$. L'orientation du système de réservoir de carburant sur le banc doit être semblable à celle sur le véhicule.

5.2.1 Le réservoir doit être rempli de carburant de référence frais, à une température de $18\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$, à $40 \pm 2\%$ de sa capacité nominale. Le banc, avec le système de réservoir de carburant, doit être placé dans un local maintenu à une température de $40\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ pendant trois semaines.

5.2.2 À la fin de la troisième semaine, le réservoir doit être vidangé, puis rempli de carburant de référence frais, à une température de $18\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$, à $40 \pm 2\%$ de sa capacité nominale.

Dans un délai de 6 à 36 h, le banc, avec le système de réservoir de carburant, doit être placé dans une enceinte. Pendant les six dernières heures de cette période, la température ambiante de celle-ci doit être de $20\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$. Dans l'enceinte, un essai diurne doit être effectué pendant une première période de 24 h suivant la procédure décrite au paragraphe 5.3.9 de la présente annexe. Le système de réservoir de carburant doit être raccordé à un conduit d'évacuation vers l'extérieur de l'enceinte pour éliminer la possibilité que les émissions de ventilation du réservoir soient comptées comme pertes par perméation. Les émissions de HC doivent être mesurées et la valeur correspondante doit être enregistrée sous la référence HC_{3W}.

5.2.3 Le banc, avec le système de réservoir de carburant, doit ensuite être replacé dans un local maintenu à une température de $40\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ pendant les dix-sept semaines restantes.

5.2.4 À la fin de la dix-septième semaine, le réservoir doit être vidangé, puis rempli de carburant de référence frais, à une température de $18\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$, à $40 \pm 2\%$ de sa capacité nominale.

Dans un délai de 6 à 36 h, le banc, avec le système de réservoir de carburant, doit être placé dans une enceinte. Pendant les six dernières heures de cette période, la température ambiante de celle-ci doit être de $20\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$. Dans l'enceinte, un essai diurne doit être effectué pendant une première période de 24 h suivant la procédure décrite au paragraphe 5.3.9 de la présente annexe. Le système de réservoir de carburant doit être raccordé à un conduit d'évacuation vers l'extérieur de l'enceinte pour éliminer la possibilité que les émissions de ventilation du réservoir soient comptées comme pertes par perméation. Les émissions de HC doivent être mesurées et la valeur correspondante doit être enregistrée sous la référence HC_{20W}.

5.2.5 Le facteur PF est égal à la différence entre HC_{20W} et HC_{3W} exprimée en g/24 h et calculée sur trois chiffres significatifs au moyen de l'équation suivante :

$$PF = HC_{20W} - HC_{3W}$$

5.2.6 Si le facteur PF est déterminé par un fournisseur, le constructeur du véhicule informe préalablement l'autorité compétente de la date de la détermination pour permettre la présence d'un témoin dans les installations du fournisseur.

5.2.7 Le constructeur doit fournir à l'autorité compétente un rapport d'essai contenant au moins les éléments suivants :

- a) Une description complète du système de réservoir de carburant essayé, y compris des informations sur le type de réservoir, le nombre de couches (réservoir monocouche ou multicouche) et les types de matériaux utilisés pour le réservoir et les autres parties du système de stockage du carburant ;

- b) Les températures hebdomadaires moyennes auxquelles les phases de vieillissement ont été exécutées ;
 - c) Les émissions de HC mesurées à trois semaines (HC_{3w}) ;
 - d) Les émissions de HC mesurées à 20 semaines (HC_{20w}) ;
 - e) Le facteur de perméabilité résultant (PF).
- 5.2.8 Par dérogation aux paragraphes 5.2.1 à 5.2.7 inclus de la présente annexe, un constructeur utilisant des réservoirs multicouches ou des réservoirs métalliques peut choisir d'appliquer le facteur de perméabilité suivant (Assigned Permeability Factor – APF), au lieu d'exécuter la procédure de mesure indiquée précédemment :
- APF réservoir multicouche/métallique = 120 mg/24 h
- 5.2.8.1 Dans le cas où le constructeur choisit d'appliquer le facteur APF, il doit soumettre à l'autorité compétente une déclaration dans laquelle le type de réservoir est clairement spécifié, ainsi qu'une déclaration des types de matériaux utilisés.
- 5.3 Séquence d'essai de pertes par accumulation de chaleur et de pertes diurnes
- 5.3.1 Préparation du véhicule
- Le véhicule doit être préparé conformément aux paragraphes 5.1.1 et 5.1.2 de l'annexe 7 du Règlement n° 83-07. À la demande du constructeur et avec l'approbation de l'autorité compétente, les sources d'émission ambiantes sans rapport avec le carburant peuvent être éliminées ou réduites avant l'essai (par exemple, émissions des pneumatiques ou des garnitures du véhicule, ou du liquide de lave-glace).
- 5.3.2 Vidange du réservoir et remplissage
- Le réservoir de carburant du véhicule doit être vidangé. Cette opération doit être effectuée de manière à ne pas purger ou charger anormalement les dispositifs de réduction des émissions par évaporation installés sur le véhicule. La dépose du bouchon du réservoir est normalement suffisante pour l'obtenir. Le réservoir de carburant doit être rempli avec du carburant d'essai, à une température de $18\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$, à $40 \pm 2\%$ de sa capacité nominale.
- 5.3.3 Parcours de préconditionnement
- Après les opérations de vidange et de remplissage qui suivent une phase de stabilisation d'au moins 6 h et d'au plus 36 h à $23\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$, le véhicule doit être placé sur un banc dynamométrique en vue d'exécuter les phases suivantes du cycle décrit dans l'annexe 1 du RTM n° 15 :
- a) Pour les véhicules de la classe 1 : low, medium, low, low, medium, low ;
 - b) Pour les véhicules des classes 2 et 3 : low, medium, high, medium.
- Il n'est pas nécessaire de mesurer les émissions d'échappement pendant cette opération.
- 5.3.4 Stabilisation et charge de saturation du canister pour les systèmes de réservoirs non étanches
- 5.3.4.1 Deuxième phase de stabilisation
- Dans les cinq minutes qui suivent la fin du préconditionnement, le véhicule doit être stationné pendant au moins 12 h et un maximum de 36 h à $23\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$. Les températures de l'huile moteur et du liquide de refroidissement doivent avoir atteint une valeur ne s'écartant pas de plus de $\pm 3\text{ °C}$ de la température locale avant que le chargement du canister ne commence.

- 5.3.4.2 Saturation du canister
- Le canister, ayant subi un vieillissement conformément au paragraphe 5.1 de la présente annexe, doit être chargé jusqu'à saturation conformément à la procédure décrite au paragraphe 5.1.4 de l'annexe 7 du Règlement n° 83-07. Dans un délai d'une heure après la fin du chargement du canister, le véhicule doit être placé sur le banc dynamométrique.
- 5.3.5 Stabilisation et charge de saturation du canister pour les systèmes de réservoirs étanches
- [Réservé]
- 5.3.6 Essai sur dynamomètre
- Le véhicule doit être soumis aux cycles prescrits au paragraphe 5.3.3 de la présente annexe. Le moteur doit ensuite être arrêté. Les émissions d'échappement peuvent être mesurées pendant cette opération, mais les résultats ne doivent pas être utilisés aux fins de l'homologation pour les émissions d'échappement.
- 5.3.7 Essai d'émissions par évaporation après accumulation de chaleur
- À la suite de l'essai au dynamomètre, l'essai d'émissions par évaporation après accumulation de chaleur doit être effectué conformément au paragraphe 5.5 de l'annexe 7 du Règlement n° 83-07. Le résultat des pertes par accumulation de chaleur doit être calculé conformément au paragraphe 6 de l'annexe 7 du Règlement n° 83-07 et enregistré sous la référence M_{HS} .
- 5.3.8 Troisième phase de stabilisation
- À la suite de l'essai d'émissions par évaporation après accumulation de chaleur, le véhicule doit subir une phase de stabilisation pendant au moins 6 h et au plus 36 h entre la fin de l'essai de pertes par accumulation de chaleur et le début de l'essai de pertes diurnes. Pendant au moins 6 h de cette période, le véhicule doit être stabilisé à $20\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$.
- 5.3.9 Essai diurne
- 5.3.9.1 Le véhicule doit être exposé à deux cycles de température ambiante, selon le graphique spécifié pour l'essai d'émissions diurne décrit à l'appendice 2 de l'annexe 7 du Règlement n° 83-07, avec un écart maximal de $\pm 2\text{ °C}$ à tout moment. L'écart de température moyen par rapport au graphique, calculé sur la base de la valeur absolue de chaque écart mesuré, ne doit pas dépasser $\pm 1\text{ °C}$. La température ambiante doit être mesurée au moins toutes les minutes. Le cycle de température commence au temps $T_{\text{start}} = 0$, comme spécifié au paragraphe 5.3.9.6 de la présente annexe.
- 5.3.9.2 L'enceinte doit être purgée pendant plusieurs minutes immédiatement avant l'essai jusqu'à obtention d'un niveau ambiant stable. Le ou les ventilateurs de mélange de la chambre doivent également être en fonction à ce moment.
- 5.3.9.3 Le véhicule soumis à l'essai, moteur arrêté et vitres et compartiment à bagages ouverts, doit être poussé dans la chambre de mesure. Le ou les ventilateurs de mélange doivent être réglés de manière à maintenir une vitesse de circulation d'air minimale de 8 km/h sous le réservoir de carburant du véhicule.
- 5.3.9.4 L'analyseur d'hydrocarbures doit être mis à zéro et calibré immédiatement avant l'essai.
- 5.3.9.5 Les portes de l'enceinte doivent être fermées et rendues étanches aux gaz.
- 5.3.9.6 Dans les dix minutes qui suivent la fermeture et l'étanchéification des portes, la concentration en hydrocarbures, la pression atmosphérique et la température doivent être mesurées pour déterminer les valeurs initiales de la concentration d'hydrocarbures dans l'enceinte, C_{HCi} , de la pression atmosphérique, P_i , et de la température ambiante de la chambre, T_i , pour l'essai diurne. $T_{\text{start}} = 0$ commence à cet instant.

- 5.3.9.7 L'analyseur d'hydrocarbures doit être mis à zéro et calibré immédiatement avant la fin de chaque période de mesure des émissions.
- 5.3.9.8 La fin de la première et de la deuxième période de mesure des émissions se situe respectivement $24 \text{ h} \pm 6 \text{ mn}$ et $48 \text{ h} \pm 6 \text{ mn}$ après le début de la mesure initiale, comme spécifié au paragraphe 5.3.9.6 de la présente annexe. Le temps écoulé doit être enregistré.
- À la fin de chaque période de mesure des émissions, la concentration des hydrocarbures, la pression atmosphérique et la température doivent être mesurées pour obtenir les valeurs suivantes : concentration d'hydrocarbures dans l'enceinte, C_{HCF} , pression atmosphérique, P_f , et température ambiante, T_f , pour l'essai diurne utilisé aux fins du calcul du paragraphe 6.1 du présent RTM. La valeur obtenue pour les premières 24 h est enregistrée sous la référence M_{D1} . La valeur obtenue pour les deuxièmes 24 h est enregistrée sous la référence M_{D2} .
- 5.3.10 Calculs
- 5.3.10.1 Le résultat de $M_{\text{HS}} + M_{D1} + M_{D2} + \text{PF} + \text{PF}$ doit être inférieur à la valeur limite définie au paragraphe 6.1 a) du présent RTM.
- 5.3.10.2 Au choix de la Partie contractante, le mode de calcul suivant peut également être appliqué :
- Le résultat de $M_{\text{HS}} + M_{D_{\text{max}}} + \text{PF}$ doit être inférieur à la valeur limite définie au paragraphe 6.1 b) du présent RTM. $M_{D_{\text{max}}}$ doit être soit M_{D1} , soit M_{D2} , selon celui de ces deux paramètres qui donne les émissions les plus élevées.
- 5.3.11 Le constructeur fournit à l'autorité compétente un rapport d'essai contenant au moins les informations suivantes :
- Description des périodes de stabilisation thermique, y compris les temps et les températures moyennes ;
 - Description du canister vieilli utilisé et référence du rapport décrivant le procédé de vieillissement exact ;
 - Température moyenne pendant l'essai d'émissions après accumulation de chaleur ;
 - Mesure au cours de l'essai d'émissions après accumulation de chaleur, HSL ;
 - Mesure du premier cycle diurne, DL1st day ;
 - Mesure du second cycle diurne, DL2nd day ;
 - Résultat final de l'essai d'émissions par évaporation, calculé conformément au paragraphe 5.3.10 de la présente annexe.

Annexe 2

Carburants de référence

1. Étant donné les différences régionales qui existent dans les spécifications des carburants du marché, il est nécessaire d'admettre l'existence de différents carburants de référence régionaux. Les Parties contractantes peuvent choisir leurs carburants de référence soit conformément à l'annexe 3 du RTM n° 15, soit conformément au paragraphe 2 de la présente annexe.
2. Spécification d'un carburant de référence pour les essais aux fins de la reconnaissance mutuelle
Le carburant de référence défini au tableau A2/1 est destiné à être utilisé comme carburant de référence aux fins de la reconnaissance mutuelle conformément aux règles de l'Accord de 1998.
3. Spécification d'un carburant de référence pour les essais à l'échelon régional
Le carburant de référence défini à l'annexe 3 du RTM n° 15 peut être utilisé à cette fin.

Tableau A2/1

Paramètre	Unité	Limites		Méthode d'essai
		Valeur minimale	Valeur maximale	
Indice d'octane recherche (IOR)		95,0	98,0	EN ISO 5164 JIS K2280
Densité à 15 °C	kg/m ³	743,0	756,0	EN ISO 12185 JIS K2249-1,2,3
Pression de vapeur	kPa	56,0	60,0	EN 13016-1 JIS K2258-1,2
Distillation :				
– évaporé à 70 °C	% v/v	34,0	46,0	EN ISO 3405
– évaporé à 100 °C	% v/v	54,0	62,0	EN ISO 3405
– évaporé à 150 °C	% v/v	86,0	94,0	EN ISO 3405
Analyse des hydrocarbures :				
– oléfines	% v/v	6,0	13,0	EN 22854
– aromatiques	% v/v	25,0	32,0	EN 22854
– benzène	% v/v	–	1,00	EN 22854 EN 238 JIS K2536-2,3,4
Teneur en oxygène	% m/m	3,3	3,7	EN 22854 JIS K2536-2,4,6
Teneur en soufre	mg/kg	–	10	EN ISO 20846 EN ISO 20884 JIS K2541-1,2,6,7
Teneur en plomb	mg/l	Non détectée		EN 237 JIS K2255
Éthanol	% v/v	9,0	10,0	EN 22854 JIS K2536-2,4,6
MTBE		Non détectée		JIS K2536-2,4,5,6 ¹
Méthanol		Non détectée		JIS K2536-2,4,5,6 ¹
Kérosène		Non détectée		JIS K2536-2,4 ¹

¹ D'autres méthodes faisant référence à des normes nationales ou internationales peuvent être utilisées.