

# E 7031

ASSEMBLÉE NATIONALE

TREIZIÈME LÉGISLATURE

SÉNAT

SESSION ORDINAIRE DE 2011-2012

---

Reçu à la Présidence de l'Assemblée nationale  
Le 20 janvier 2012

---

Enregistré à la Présidence du Sénat  
Le 20 janvier 2012

## TEXTE SOUMIS EN APPLICATION DE L'ARTICLE 88-4 DE LA CONSTITUTION

PAR LE GOUVERNEMENT,

À L'ASSEMBLÉE NATIONALE ET AU SÉNAT

**Règlement (UE) de la Commission** modifiant le règlement (CE) n° 692/2008 en ce qui concerne, d'une part, les prescriptions pour la réception par type des véhicules à moteur fonctionnant à l'hydrogène ou avec des mélanges d'hydrogène et de gaz naturel au regard des émissions, et, d'autre part, l'inclusion d'informations spécifiques concernant les véhicules équipés d'une chaîne de traction électrique dans la fiche de renseignements pour la réception CE par type.

5445/12





**CONSEIL DE  
L'UNION EUROPÉENNE**

**Bruxelles, le 17 janvier 2012  
(OR. en)**

**5445/12**

**ENT 10  
ENV 23  
MI 22**

**NOTE DE TRANSMISSION**

---

Origine:	Commission européenne
Date de réception:	11 janvier 2012
Destinataire:	Secrétariat général du Conseil de l'Union européenne
N° doc. Cion:	D016995/01
Objet:	<b>RÈGLEMENT (UE) N° .../.. DE LA COMMISSION du XXX</b> modifiant le règlement (CE) n° 692/2008 en ce qui concerne, d'une part, les prescriptions pour la réception par type des véhicules à moteur fonctionnant à l'hydrogène ou avec des mélanges d'hydrogène et de gaz naturel au regard des émissions, et, d'autre part, l'inclusion d'informations spécifiques concernant les véhicules équipés d'une chaîne de traction électrique dans la fiche de renseignements pour la réception CE par type

---

Les délégations trouveront ci-joint le document de la Commission D016995/01.

p.j.: D016995/01



COMMISSION EUROPÉENNE

Bruxelles, le XXX  
D016995/01  
[...] (2011) XXX projet

**RÈGLEMENT (UE) N° .../.. DE LA COMMISSION**

**du XXX**

**modifiant le règlement (CE) n° 692/2008 en ce qui concerne, d'une part, les prescriptions pour la réception par type des véhicules à moteur fonctionnant à l'hydrogène ou avec des mélanges d'hydrogène et de gaz naturel au regard des émissions, et, d'autre part, l'inclusion d'informations spécifiques concernant les véhicules équipés d'une chaîne de traction électrique dans la fiche de renseignements pour la réception CE par type**

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

# RÈGLEMENT (UE) N° .../.. DE LA COMMISSION

du XXX

**modifiant le règlement (CE) n° 692/2008 en ce qui concerne, d'une part, les prescriptions pour la réception par type des véhicules à moteur fonctionnant à l'hydrogène ou avec des mélanges d'hydrogène et de gaz naturel au regard des émissions, et, d'autre part, l'inclusion d'informations spécifiques concernant les véhicules équipés d'une chaîne de traction électrique dans la fiche de renseignements pour la réception CE par type**

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

LA COMMISSION EUROPÉENNE,

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

vu le règlement (CE) n° 715/2007 du Parlement européen et du Conseil du 20 juin 2007 relatif à la réception des véhicules à moteur au regard des émissions des véhicules particuliers et utilitaires légers (Euro 5 et Euro 6) et aux informations sur la réparation et l'entretien des véhicules<sup>1</sup>, et notamment son article 5, paragraphe 3, points a), f) et i),

considérant ce qui suit:

- (1) La communication de la Commission au Parlement européen, au Conseil et au Comité économique et social européen intitulée «Une stratégie européenne pour des véhicules propres et économes en énergie»<sup>2</sup> souligne qu'il existe un large éventail de technologies (électricité, hydrogène, biogaz et biocombustibles liquides) susceptibles de contribuer de manière significative à la réalisation des priorités de la stratégie Europe 2020, qui consistent notamment à développer une économie fondée sur la connaissance et l'innovation (croissance intelligente) et à promouvoir une économie qui soit plus efficace dans l'utilisation des ressources, plus écologique et plus compétitive (croissance durable).
- (2) À court et moyen terme, le moteur à combustion interne (MCI) restera probablement prédominant pour les véhicules routiers; son adaptation aux carburants propres, tels que l'hydrogène (H<sub>2</sub>) ou les mélanges d'hydrogène et de gaz naturel (GN-H<sub>2</sub>), pourrait, par conséquent, favoriser une transition en douceur vers d'autres types de systèmes de propulsion basés sur l'utilisation de l'électricité (batterie, pile à combustible).
- (3) Étant donné l'incertitude entourant l'évolution des technologies de propulsion et la probabilité de voir les nouvelles technologies représenter une part croissante du marché, il est nécessaire d'adapter la législation européenne relative à la réception par type des véhicules à ces nouvelles technologies.

---

<sup>1</sup> JO L 171 du 29.6.2007, p. 1.

<sup>2</sup> COM(2010) 186 final.

- (4) Le règlement (CE) n° 692/2008 de la Commission du 18 juillet 2008 portant application et modification du règlement (CE) n° 715/2007 du Parlement européen et du Conseil du 20 juin 2007 relatif à la réception des véhicules à moteur au regard des émissions des véhicules particuliers et utilitaires légers (Euro 5 et Euro 6) et aux informations sur la réparation et l'entretien des véhicules<sup>3</sup> n'inclut pas, à l'heure actuelle, les carburants H2 et GN-H2 parmi les types de carburants pris en considération. Il convient, par conséquent, d'étendre la procédure de réception par type établie dans ce règlement de manière à intégrer ces carburants.
- (5) Le règlement (CE) n° 79/2009 du Parlement européen et du Conseil du 14 janvier 2009 concernant la réception par type des véhicules à moteur fonctionnant à l'hydrogène et modifiant la directive 2007/46/CE<sup>4</sup> a établi des exigences de sécurité pour la réception par type des véhicules à moteur en ce qui concerne la propulsion à l'hydrogène. Il convient, en outre, de veiller à protéger l'environnement car les émissions d'oxydes d'azote résultant de l'utilisation de l'hydrogène comme carburant dans les MCI peuvent avoir un impact sur l'environnement.
- (6) Les mélanges GN-H2 entraînent le rejet dans l'atmosphère d'une certaine quantité de polluants, principalement des hydrocarbures, des monoxydes de carbone, des oxydes d'azote et des particules; ces émissions doivent être prises en compte.
- (7) Les différents paramètres et formules utilisés pour déterminer les résultats des essais d'émissions doivent être adaptés aux cas spécifiques des carburants H2 et GN-H2 utilisés dans les MCI, car ils dépendent fortement de la nature et des caractéristiques du carburant utilisé.
- (8) Les documents fournis par le constructeur aux autorités nationales compétentes en matière de réception doivent être mis à jour de manière à inclure les informations pertinentes concernant H2, GN-H2 et les véhicules électriques.
- (9) Il convient dès lors de modifier le règlement (CE) n° 692/2008 en conséquence.
- (10) Les mesures prévues dans le présent règlement sont conformes à l'avis du comité technique pour les véhicules à moteur,

A ADOPTÉ LE PRÉSENT RÈGLEMENT:

*Article premier*

Le règlement (CE) n° 692/2008 est modifié comme suit:

1. L'article 2 est modifié comme suit:

a) le point 16 est remplacé par le texte suivant:

«16. "véhicule électrique hybride" (VEH), un véhicule dont la propulsion mécanique est assurée par l'énergie provenant des deux sources d'énergie embarquées ci-après, y

---

<sup>3</sup> JO L 199 du 28.07.2008, p. 1.

<sup>4</sup> JO L 35 du 4.2.2009, p. 32.

compris lorsque l'énergie provenant d'un carburant consommable est utilisée uniquement aux fins de rechargement du dispositif de stockage d'énergie électrique:

a) un carburant consommable;

b) une batterie, un condensateur, un volant/générateur ou tout autre dispositif de stockage d'énergie électrique;

b) les points ci-après sont ajoutés:

«33. "chaîne de traction électrique", un système consistant en un ou plusieurs dispositifs de stockage de l'énergie électrique, un ou plusieurs dispositifs de conditionnement de l'énergie électrique et une ou plusieurs machines électriques conçues pour transformer l'énergie électrique stockée en énergie mécanique qui est transmise aux roues pour assurer la propulsion du véhicule;

34. "véhicule électrique pur", un véhicule mû uniquement par une chaîne de traction électrique;

35. "véhicule à carburant modulable GN-H2", un véhicule à carburant modulable qui peut fonctionner avec différents mélanges d'hydrogène et de GN/biométhane;

36. "véhicule à pile à combustible à l'hydrogène", un véhicule propulsé par une pile à combustible qui convertit l'énergie chimique de l'hydrogène en énergie électrique afin d'assurer la propulsion du véhicule.»

2. Les annexes sont modifiées conformément à l'annexe du présent règlement.

#### *Article 2*

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

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

Fait à Bruxelles, le

*Par la Commission,  
au nom du président,  
[...]  
Membre de la Commission*

## ANNEXE

Les annexes du règlement (CE) n° 692/2008 sont modifiées comme suit:

1. l'annexe I est modifiée comme suit:

a) le point 1.1 est remplacé par le texte suivant:

«1.1. Exigences supplémentaires concernant les véhicules à monocarburation, les véhicules à bicarburation et les véhicules à carburant modulable GN-H2»;

b) le point 1.1.1.1 est remplacé par le texte suivant:

«1.1.1.1. "famille": un groupe de types de véhicules fonctionnant au GPL, au GN/biométhane ou au GN-H2, identifié par un véhicule parent»;

c) le point 1.1.2 est remplacé par le texte suivant:

«1.1.2. Dans le cas de véhicules alimentés au GPL, au GN/biométhane ou au GN-H2, la réception CE par type est accordée sous réserve de l'observation des exigences suivantes»;

d) au point 1.1.2.1, le paragraphe suivant est ajouté:

«Dans le cas d'un véhicule à carburant modulable GN-H2, la teneur en hydrogène dans le mélange peut varier de 0 % à un pourcentage maximal indiqué par le constructeur. Le véhicule parent doit démontrer son aptitude à s'adapter à toute teneur en hydrogène, dans les limites indiquées par le constructeur. Il doit également démontrer son aptitude à s'adapter à toute composition de carburant GN/biométhane susceptible d'être rencontrée sur le marché, indépendamment de la teneur en hydrogène dans le mélange concerné.»;

e) les points 1.1.2.2, 1.1.2.3 et 1.1.2.4 sont remplacés par le texte suivant:

«1.1.2.2. Dans le cas des véhicules fonctionnant au GPL ou au GN/biométhane, le véhicule parent est soumis à l'essai du type 1 avec les deux carburants de référence extrêmes mentionnés à l'annexe IX. Dans le cas du GN/biométhane, si le passage d'un carburant à gaz à l'autre carburant à gaz est aidé, dans la pratique, par un commutateur, celui-ci ne doit pas être utilisé durant la réception par type.

Dans le cas des véhicules à carburant modulable GN-H2, le véhicule parent est soumis à l'essai du type 1 avec les compositions de carburant suivantes:

- 100 % de gaz H;

- 100 % de gaz L;

- mélange de gaz H et du pourcentage maximal d'hydrogène indiqué par le constructeur;

- mélange de gaz L et du pourcentage maximal d'hydrogène indiqué par le constructeur.



1.1.2.3. Le véhicule est considéré conforme s'il respecte les limites d'émissions lors des essais et avec les carburants de référence mentionnés au point 1.1.2.2.

1.1.2.4. Dans le cas des véhicules fonctionnant au GPL ou au GN/biométhane, le rapport des résultats d'émission "r" est déterminé pour chaque polluant de la manière suivante:

Type de carburant	Carburants de référence	Calcul de «r»
<b>GPL</b>	<b>carburant A</b>	$r = \frac{B}{A}$
	<b>carburant B</b>	
<b>GN/biométhane</b>	<b>carburant G20</b>	$r = \frac{G\ 25}{G\ 20}$
	<b>carburant G25</b>	

»;

f) le point 1.1.2.5 suivant est ajouté:

«1.1.2.5. Dans le cas des véhicules à carburant modulable GN-H2, deux rapports de résultats d'émission "r<sub>1</sub>" et "r<sub>2</sub>" sont déterminés pour chaque polluant de la manière suivante:

Type de carburant	Carburants de référence	Calcul de «r»
<b>GN/biométhane</b>	<b>carburant G20</b>	$r_1 = \frac{G25}{G20}$
	<b>carburant G25</b>	
<b>GN-H2</b>	<b>Mélange d'hydrogène et de G20, avec le pourcentage maximal d'hydrogène indiqué par le constructeur</b>	$r_2 = \frac{H2G25}{H2G20}$
	<b>Mélange d'hydrogène et de G25, avec le pourcentage maximal d'hydrogène indiqué par le constructeur</b>	

»;

g) au point 1.1.3, le premier paragraphe est remplacé par le texte suivant:

«Pour la réception par type d'un véhicule à monocarburation et de véhicules à bicarburation fonctionnant en mode gaz, au GPL ou au GN/biométhane, en tant que membres de la famille, un essai du type 1 est exécuté avec un carburant de référence à gaz. Il peut s'agir de l'un ou de l'autre des deux carburants de référence. Le véhicule est considéré conforme si les conditions suivantes sont remplies:»;

h) le point 1.1.4 suivant est ajouté:

«1.1.4. Pour la réception par type d'un véhicule à carburant modulable GN-H<sub>2</sub>, en tant que membre d'une famille, deux essais du type 1 sont exécutés, le premier avec 100 % de carburant G20 ou G25 et le second avec un mélange d'hydrogène et du même carburant GN/biométhane que celui utilisé lors du premier essai, avec le pourcentage maximal d'hydrogène indiqué par le constructeur.

Le véhicule soumis aux essais exposés au premier paragraphe est considéré conforme si, outre les exigences visées aux points a), e) et g) du point 1.1.3, les conditions suivantes sont remplies:

- a) si le carburant GN/biométhane est le carburant de référence G20, les résultats d'émission pour chaque polluant sont multipliés par les coefficients correspondants ( $r_1$  pour le premier essai et  $r_2$  pour le deuxième), calculés comme indiqué au point 1.1.2.5, si le coefficient correspondant  $> 1$ ; lorsque le coefficient correspondant  $< 1$ , aucune correction n'est nécessaire;
- b) si le carburant GN/biométhane est le carburant de référence G25, les résultats d'émission pour chaque polluant sont divisés par les coefficients correspondants ( $r_1$  pour le premier essai et  $r_2$  pour le deuxième), calculés comme indiqué au point 1.1.2.5, si le coefficient correspondant  $< 1$ ; lorsque le coefficient correspondant  $> 1$ , aucune correction n'est nécessaire;
- c) à la demande du constructeur, l'essai du type 1 doit être exécuté avec les quatre combinaisons possibles de carburants de référence, conformément au point 1.1.2.5, de façon qu'aucune correction ne soit nécessaire;
- d) si plusieurs essais sont réalisés sur le même moteur, les résultats avec le carburant de référence G20 ou H<sub>2</sub>G20 et ceux avec le carburant de référence G25 ou H<sub>2</sub>G25, avec à chaque fois le pourcentage maximal d'hydrogène indiqué par le constructeur, doivent être moyennés; les coefficients « $r_1$ » et « $r_2$ » doivent être calculés à partir de ces moyennes.»;

i) la figure I.2.4 est remplacée par le tableau suivant:

**«Figure I.2.4.**

Application de prescriptions d'essais pour la réception par type et ses extensions



nt)										
Émissions par évaporation (essai du type 4)	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Durabilité (essai du type 5)	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Émissions à basse température (essai du type 6)	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Conformité en service	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Diagnosics embarqués	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Émissions de consommation de carburant et d'énergie électrique	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Opacité des fumées	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui

		( <sup>2</sup> )	
--	--	------------------	--

(1) Lorsqu'un véhicule à bi-carburant est combiné à un véhicule à carburant modulable, les deux prescriptions d'essais s'appliquent.

(2) Cette disposition est provisoire, de nouvelles prescriptions pour le biodiesel seront proposées ultérieurement.

(3) Essai sur l'essence uniquement avant les dates visées à l'article 10, paragraphe 6, du règlement (CE) n° 715/2007. L'essai sera effectué avec les deux carburants après ces dates. Le carburant de référence E75 spécifié à l'annexe IX, section B, doit être utilisé.

(4) Lorsque le véhicule fonctionne à l'hydrogène, seules les émissions de NOx sont déterminées.»;

j) le point 4.9 est remplacé par le texte suivant:

**«4.9. Contrôle de la conformité d'un véhicule fonctionnant au GPL, au gaz naturel ou au GN-H2»;**

k) le point 4.9.1 est remplacé par le texte suivant:

«4.9.1. Les essais de contrôle de la conformité de la production peuvent être réalisés avec un carburant disponible dans le commerce dont le rapport C3/C4 se situe entre ceux des carburants de référence dans le cas du GPL, ou dont l'indice de Wobbe se situe entre ceux des carburants de référence extrêmes dans le cas du GN ou du GN-H2. Dans ce dernier cas, une analyse de carburant est présentée à l'autorité compétente en matière de réception.»;

l) l'appendice 3 est modifié comme suit:

i) le point 3.2.2 est remplacé par le texte suivant:

«3.2.2. Carburant»;

ii) le point 3.2.2.1 est ajouté:

**«3.2.2.1. Véhicules utilitaires légers: diesel/essence/GPL/GN ou biométhane/éthanol (E85)/biodiesel/ hydrogène/GN-H2(\*)(\*\*)**

---

\*Biffer les mentions inutiles (il peut arriver que rien ne doive être biffé, lorsqu'il y a plus d'une réponse possible).

\*\*Les véhicules qui peuvent fonctionner à la fois à l'essence et avec un carburant gazeux, mais dont le circuit d'essence est destiné uniquement aux cas d'urgence ou au démarrage, et dont le réservoir d'essence a une capacité maximale de 15 litres, seront considérés comme pouvant fonctionner uniquement avec un carburant gazeux.»

iii) les points 3.2.18 à 3.2.19.4.3 suivants sont ajoutés:

«3.2.18. Système d'alimentation à l'hydrogène: oui/non (\*)

3.2.18.1. Numéro de réception CE par type délivré conformément à la directive (CE) n° 79/2009: ...

3.2.18.2. Unité électronique de gestion du moteur pour l'alimentation à l'hydrogène

3.2.18.2.1. Marque(s):  
.....

3.2.18.2.2. Type(s): .....

3.2.18.2.3. Possibilités de réglage en fonction des émissions:  
.....

- 3.2.18.3. Documents complémentaires
  - 3.2.18.3.1. Description du système de protection du catalyseur lors du passage de l'essence à l'hydrogène et vice versa: .....
  - 3.2.18.3.2. Structure du système (connexions électriques, prises de dépression, flexibles de compensation, etc.): .....
  - 3.2.18.3.3. Dessin du symbole: .....
- 3.2.19. Système d'alimentation au GN-H2: oui/non (\*)
  - 3.2.19.1. Pourcentage d'hydrogène dans le carburant (valeur maximale indiquée par le constructeur)
  - 3.2.19.2. Numéro de réception CE par type délivré conformément au règlement n° 110 de la CEE/ONU (\*\*).....
  - 3.2.19.3. Unité électronique de gestion du moteur pour l'alimentation au GN-H2
    - 3.2.19.3.1. Marque(s):  
.....
    - 3.2.19.3.2. Type(s): .....
    - 3.2.19.3.3. Possibilités de réglage en fonction des émissions:.....
  - 3.2.19.4. Documents complémentaires
    - 3.2.19.4.1. Description du système de protection du catalyseur lors du passage de l'essence au GN-H2 et vice versa: .....
    - 3.2.19.4.2. Structure du système (connexions électriques, prises de dépression, flexibles de compensation, etc.): .....
    - 3.2.19.4.3. Dessin du symbole: .....

\*Biffer les mentions inutiles (il peut arriver que rien ne doive être biffé, lorsqu'il y a plus d'une réponse possible).

\*\*JO L 72 du 14.3.2008, p 113»;

iv) le point 3.4.8 de l'appendice 3 est remplacé par le texte suivant:

«3.4.8. Autonomie du véhicule électrique ... km (conformément à l'annexe 9 du règlement n° 101 de la CEE/ONU)(\*)

\*JO L 158 du 19.6.2007, p. 34.»

v) les points 3.5.3 à 3.5.4.3 suivants sont ajoutés:

«3.5.3. Consommation d'énergie électrique des véhicules électriques purs..... Wh/ km

3.5.4. Consommation d'énergie électrique des véhicules électriques hybrides rechargeables de l'extérieur

3.5.4.1. Consommation d'énergie électrique (condition A, mixte)..... Wh/km

3.5.4.2. Consommation d'énergie électrique (condition B, mixte)..... Wh/km

3.5.4.3. Consommation d'énergie électrique (pondérée, mixte)..... Wh/ km

2. l'annexe III est modifiée comme suit:

a) au point 3.4, le texte suivant est ajouté:

$$d = \frac{9,104 \cdot A + 136}{1\,524,152 - 0,583A}$$

«Pour GN-H2 g/l

A étant la quantité de GN/biométhane contenue dans le mélange GN-H2, exprimée en % volume»;

b) le point 3.8 est remplacé par le texte suivant:

c) «3.8. À l'annexe 4, appendice 8, le point 1.3, deuxième alinéa, s'entend comme suit:

«...le facteur de dilution est calculé comme suit:

pour chaque carburant de référence, à l'exception de l'hydrogène

$$DF = \frac{X}{C_{CO_2} + (C_{HC} + C_{CO}) \cdot 10^{-4}}$$

pour un carburant de composition C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>O<sub>z</sub>, la formule générale est la suivante:

$$X = 100 \frac{x}{x + \frac{y}{2} + 3,76 \cdot \left( x + \frac{y}{4} - \frac{z}{2} \right)}$$

pour GN-H2 en particulier, la formule est la suivante:

$$X = \frac{65,4 \cdot A}{4,922A + 195,84}$$

pour l'hydrogène, le facteur de dilution est calculé comme suit:

$$DF = \frac{X}{C_{H_2O} - C_{H_2O-DA} + C_{H_2} \cdot 10^{-4}}$$



pour les carburants de référence visés à l'annexe IX, les valeurs de «X» sont les suivantes:

Carburant	X
Essence (E5)	13,4
Diesel (B5)	13,5
GPL	11,9
GN/biométhane	9,5
Éthanol (E85)	12,5
Éthanol (E75)	12,7
Hydrogène	35,03

Dans ces équations:

$C_{CO_2}$  = concentration de CO<sub>2</sub> dans les gaz d'échappement dilués contenus dans le sac de prélèvement, exprimée en % volume;

$C_{HC}$  = concentration de HC dans les gaz d'échappement dilués contenus dans le sac de prélèvement, exprimée en ppm d'équivalent carbone;

$C_{CO}$  = concentration de CO dans les gaz d'échappement dilués contenus dans le sac de prélèvement, exprimée en ppm;

$C_{H_2O}$  = concentration de H<sub>2</sub>O dans les gaz d'échappement dilués contenus dans le sac de prélèvement, exprimée en % volume;

$C_{H_2O-DA}$  = concentration de H<sub>2</sub>O dans l'air utilisé pour la dilution, exprimée en % volume;

$C_{H_2}$  = concentration d'hydrogène dans les gaz d'échappement dilués contenus dans le sac de prélèvement, exprimée en ppm;

A = quantité de GN/biométhane contenue dans le mélange GN-H<sub>2</sub>, exprimée en % volume»;

3. À l'annexe IV, appendice 1, point 2.2, premier alinéa, le texte suivant est ajouté:

$$\ll\text{- pour GN-H}_2\text{: } \frac{1,256 \cdot A + 136}{0,654 \cdot A}$$

A = quantité de GN/biométhane contenue dans le mélange GN-H<sub>2</sub>, exprimée en % volume»;

4. À l'annexe IX, section A, sous-section 1, le texte suivant est ajouté:

«Type: hydrogène pour moteurs à combustion interne

Caractéristiques	Unités	Limites		Méthode d'essai
		minimale	maximale	
Pureté de l'hydrogène	% mole	98	100	ISO 14687-1
Hydrocarbures totaux	μmol/mol	0	100	ISO 14687-1
Eau <sup>(1)</sup>	μmol/mol	0	<sup>(2)</sup>	ISO 14687-1
Oxygène	μmol/mol	0	<sup>(2)</sup>	ISO 14687-1
Argon	μmol/mol	0	<sup>(2)</sup>	ISO 14687-1
Azote	μmol/mol	0	<sup>(2)</sup>	ISO 14687-1
CO	μmol/mol	0	1	ISO 14687-1
Soufre	μmol/mol	0	2	ISO 14687-1
Particules permanentes <sup>(3)</sup>				ISO 14687-1
<sup>(1)</sup> Non condensée. <sup>(2)</sup> Mélange d'eau, d'oxygène, d'azote et d'argon: 1 900 μmole/mole. <sup>(3)</sup> L'hydrogène ne doit pas contenir des quantités de poussière, de sable, de salissures, de gommes, d'huiles ou d'autres substances susceptibles d'endommager le point de remplissage du véhicule (moteur).				

Type: hydrogène pour véhicules à pile à combustible

Caractéristiques	Unités	Limites		Méthode d'essai
		minimale	maximale	
Carburant hydrogène <sup>(1)</sup>	% mole	99,99	100	ISO 14687-2
Gaz totaux	μmol/mol	0	100	
Hydrocarbures totaux	μmol/mol	0	2	ISO 14687-2
Eau	μmol/mol	0	5	ISO 14687-2
Oxygène	μmol/mol	0	5	ISO 14687-2
Hélium (He), azote (N <sub>2</sub> ), argon (Ar)	μmol/mol	0	100	ISO 14687-2
CO <sub>2</sub>	μmol/mol	0	2	ISO 14687-2

CO	µmol/mol	0	0,2	ISO 14687-2
Composés soufrés totaux	µmol/mol	0	0,004	ISO 14687-2
Formaldéhyde (HCHO)	µmol/mol	0	0,01	ISO 14687-2
Acide formique (HCOOH)	µmol/mol	0	0,2	ISO 14687-2
Ammoniac (NH3)	µmol/mol	0	0,1	ISO 14687-2
Composés halogénés totaux	µmol/mol	0	0,05	ISO 14687-2
Taille des particules	µm	0	10	ISO 14687-2
Concentration en particules	µg/l	0	1	ISO 14687-2
<p><sup>(1)</sup> L'indice de carburant hydrogène est déterminé en soustrayant la quantité totale des composants gazeux autres que l'hydrogène énumérés dans le tableau (gaz totaux), exprimés en % mole, de 100 % mole. Le résultat obtenu doit être inférieur à la somme des limites maximales admissibles de tous les composants autres que l'hydrogène indiqués dans le tableau.</p> <p><sup>(2)</sup> La valeur des gaz totaux équivaut à la somme des valeurs correspondant aux composants autres que l'hydrogène énumérés dans le tableau, à l'exception des particules.</p>				

Type: GN-H2

Les carburants hydrogène et GN/biométhane composant un mélange GN-H2 doivent satisfaire séparément à leurs caractéristiques correspondantes, exposées dans la présente annexe.»;

5. À l'annexe XII, le point 3.3 est modifiée comme suit:

a) la phrase introductive du point 1.4.3 est remplacée par le texte suivant:

«1.4.3. La consommation de carburant, exprimée en litres pour 100 km (dans le cas de l'essence, du GPL, de l'éthanol (E85) et du diesel), en m<sup>3</sup> pour 100 km (dans le cas du GN/biométhane et du GN-H2) ou en kg pour 100 km (dans le cas de l'hydrogène), est calculée au moyen des formules suivantes:»;

b) les points f) et g) suivants sont ajoutés:

«f) pour les véhicules à allumage commandé alimentés au GN-H2:

$$FC = \frac{910,4 \cdot A + 13.600}{44,655 \cdot A^2 + 667,08 \cdot A} \left( \frac{7,848 \cdot A}{9,104 \cdot A + 136} \cdot HC + 0,429 \cdot CO + 0,273 \cdot CO_2 \right)$$

g) pour les véhicules alimentés à l'hydrogène gazeux:

$$FC = 0,024 \cdot \frac{V}{d} \cdot \left[ \frac{1}{Z_2} \cdot \frac{p_2}{T_2} - \frac{1}{Z_1} \cdot \frac{p_1}{T_1} \right]$$

Sous réserve d'accord préalable conclu avec les autorités compétentes en matière de réception par type et pour les véhicules fonctionnant à l'hydrogène liquide ou gazeux, le constructeur peut, au lieu de la formule susmentionnée, opter pour la formule ci-dessous:

$$FC = 0,1 \cdot (0,1119 \cdot H_2O + H_2)$$

ou pour une méthode conforme à des protocoles standard tels que **SAE J2572**.»;

c) le deuxième paragraphe est remplacé par le texte suivant:

«où:

FC = consommation de carburant en litres pour 100 km (dans le cas de l'essence, de l'éthanol, du GPL, du diesel ou du biodiesel), en m<sup>3</sup> pour 100 km (dans le cas du gaz naturel et de GN-H2) ou en kg pour 100 km dans le cas de l'hydrogène;

HC = émission mesurée d'hydrocarbures en g/km;

CO = émission mesurée de monoxyde de carbone en g/km;

CO<sub>2</sub> = émission mesurée de dioxyde de carbone en g/km;

H<sub>2</sub>O = émission mesurée de H<sub>2</sub>O en g/km;

H<sub>2</sub> = émission mesurée de H<sub>2</sub> en g/km;

A = quantité de GN/biométhane contenue dans le mélange GN-H2, exprimée en % volume;

D = densité du carburant d'essai;

Dans le cas de carburants gazeux, il s'agit de la densité à 15 °C.

*d* = distance théorique en km parcourue par un véhicule soumis à l'essai du type 1.

*p*<sub>1</sub> = pression en Pa dans le réservoir de carburant gazeux avant le cycle de fonctionnement;

*p*<sub>2</sub> = pression en Pa dans le réservoir de carburant gazeux après le cycle de fonctionnement;

*T*<sub>1</sub> = température en K dans le réservoir de carburant gazeux avant le cycle de fonctionnement;

*T*<sub>2</sub> = température en K dans le réservoir de carburant gazeux après le cycle de fonctionnement;

*Z*<sub>1</sub> = facteur de compressibilité du carburant gazeux à *p*<sub>1</sub> et *T*<sub>1</sub>;

*Z*<sub>2</sub> = facteur de compressibilité du carburant gazeux à *p*<sub>2</sub> et *T*<sub>2</sub>;

*V* = volume intérieur en m<sup>3</sup> du réservoir de carburant gazeux;

Le facteur de compressibilité est obtenu à partir du tableau suivant:

p(bar)\ T(k)	33	53	73	93	113	133	153	173	193	213	233	248	263	278	293	308	323	338	353
5	0,8589	0,9651	0,9888	0,9970	1,0004	1,0019	1,0026	1,0029	1,0030	1,0028	1,0035	1,0034	1,0033	1,0032	1,0031	1,0030	1,0029	1,0028	1,0027
100	1,0508	0,9221	0,9911	1,0422	1,0659	1,0757	1,0788	1,0785	1,0765	1,0705	1,0712	1,0687	1,0663	1,0640	1,0617	1,0595	1,0574	1,0554	1,0535
200	1,8854	1,4158	1,2779	1,2334	1,2131	1,1990	1,1868	1,1757	1,1653	1,1468	1,1475	1,1413	1,1355	1,1300	1,1249	1,1201	1,1156	1,1113	1,1073
300	2,6477	1,8906	1,6038	1,4696	1,3951	1,3471	1,3123	1,2851	1,2628	1,2276	1,2282	1,2173	1,2073	1,1982	1,1897	1,1819	1,1747	1,1680	1,1617
400	3,3652	2,3384	1,9225	1,7107	1,5860	1,5039	1,4453	1,4006	1,3651	1,3111	1,3118	1,2956	1,2811	1,2679	1,2558	1,2448	1,2347	1,2253	1,2166
500	4,0509	2,7646	2,2292	1,9472	1,7764	1,6623	1,5804	1,5183	1,4693	1,3962	1,3968	1,3752	1,3559	1,3385	1,3227	1,3083	1,2952	1,2830	1,2718
600	4,7119	3,1739	2,5247	2,1771	1,9633	1,8190	1,7150	1,6361	1,5739	1,4817	1,4823	1,4552	1,4311	1,4094	1,3899	1,3721	1,3559	1,3410	1,3272
700	5,3519	3,5697	2,8104	2,4003	2,1458	1,9730	1,8479	1,7528	1,6779	1,5669	1,5675	1,5350	1,5062	1,4803	1,4570	1,4358	1,4165	1,3988	1,3826
800	5,9730	3,9541	3,0877	2,6172	2,3239	2,1238	1,9785	1,8679	1,7807	1,6515	1,6521	1,6143	1,5808	1,5508	1,5237	1,4992	1,4769	1,4565	1,4377
900	6,5759	4,3287	3,3577	2,8286	2,4978	2,2714	2,1067	1,9811	1,8820	1,7352	1,7358	1,6929	1,6548	1,6207	1,5900	1,5623	1,5370	1,5138	1,4926

Si les valeurs d'entrée nécessaires pour  $p$  et  $T$  ne figurent pas dans le tableau, le facteur de compressibilité est obtenu par interpolation linéaire entre les facteurs de compressibilité indiqués dans le tableau, en choisissant ceux qui se rapprochent le plus de la valeur recherchée.».