II

(Actes dont la publication n'est pas une condition de leur applicabilité)

CONSEIL

DIRECTIVE DU CONSEIL

du 2 août 1972

concernant le rapprochement des législations des États membres relatives aux mesures à prendre contre les émissions de polluants provenant des moteurs diesel destinés à la propulsion des véhicules

(72/306/CEE)

LE CONSEIL DES COMMUNAUTÉS EUROPÉENNES,

vu le traité instituant la Communauté économique européenne, et notamment son article 100,

vu la proposition de la Commission,

vu l'avis de l'Assemblée,

vu l'avis du Comité économique et social,

considérant que les prescriptions techniques auxquelles doivent satisfaire les véhicules à moteur en vertu des législations nationales concernant, entre autres, les émissions de polluants provenant des moteurs diesel destinés à la propulsion des véhicules ;

considérant que ces prescriptions diffèrent d'un État membre à un autre ; qu'il en résulte la nécessité que les mêmes prescriptions soient adoptées par tous les États membres, soit en complément, soit en lieu et place de leurs réglementations actuelles en vue notamment de permettre la mise en œuvre, pour chaque type de véhicule, de la procédure de réception CEE qui fait l'objet de la directive du Conseil, du 6 février 1970, concernant le rapprochement des législations des États membres relatives à la réception des véhicules à moteur et de leurs remorques [1] ;

considérant que, en ce qui concerne les prescriptions techniques, il est opportun de reprendre celles adoptées par la Commission économique pour l'Europe de l'ONU dans son règlement n° 24 (« Prescriptions uniformes relatives à l'homologation des véhicules équipés de moteurs diesel en ce qui concerne les émissions de polluants par le moteur ») qui est annexé à l'accord, du 20 mars 1958, concernant l'adoption de conditions uniformes d'homologation et la reconnaissance réciproque de l'homologation des équipements et pièces de véhicules à moteur [2],

A ARRÊTÉ LA PRÉSENTE DIRECTIVE :

Article premier

On entend par véhicule, au sens de la présente directive, tout véhicule propulsé par un moteur diesel et destiné à circuler sur route avec ou sans carrosserie, ayant au moins quatre roues et une vitesse maximale par construction supérieure à 25 km/h, à l'exception des véhicules qui se déplacent sur rails, des tracteurs et machines agricoles ainsi que des engins de travaux publics.

[1] JO n° L 42 du 23. 2. 1970, p. 1.

[2] Doc. E/ECE/324 — E/ECE/TRANS/505, Rév. 1/Add. 23 du 23. 8. 1971.

Article 2

Les États membres ne peuvent refuser la réception CEE ni la réception de portée nationale d'un véhicule pour des motifs concernant les émissions de polluants provenant du moteur diesel propulsant ledit véhicule, si celui-ci répond aux prescriptions figurant aux annexes I, II, III, IV et VI.

Article 3

L'État membre qui a procédé à la réception prend les mesures nécessaires pour être informé de toute modification d'un des éléments ou d'une des caractéristiques visés à l'annexe I point 2.2. Les autorités compétentes de cet État apprécient s'il doit être procédé sur le véhicule modifié à de nouveaux essais accompagnés d'un nouveau procès-verbal. Au cas où il ressort des essais que les prescriptions de la présente directive ne sont pas respectées, la modification n'est pas autorisée.

Article 4

Les modifications qui sont nécessaires pour adapter au progrès technique les prescriptions des annexes sont arrêtées conformément à la procédure prévue à l'article 13 de la directive du Conseil, du 6 février 1970, concernant le rapprochement des législations des États membres relatives à la réception des véhicules à moteur et de leurs remorques.

Article 5

1. Les États membre mettent en vigueur les dispositions nécessaires pour se conformer à la présente directive dans un délai de dix-huit mois à compter de sa notification et en informent immédiatement la Commission.

2. Dès la notification de la présente directive, les États membres veillent, en outre, à informer la Commission, en temps utile pour lui permettre de présenter ses observations, de tout projet ultérieur de dispositions essentielles d'ordre législatif, réglementaire ou administratif qu'ils envisagent d'adopter dans le domaine régi par la directive.

Article 6

Les États membres sont destinataires de la présente directive.

Fait à Bruxelles, le 2 août 1972.

Par le Conseil

Le président

T. WESTERTERP

ANNEXE I (1)

DÉFINITIONS, DEMANDE DE RÉCEPTION CEE, SYMBOLE SUR LA VALEUR CORRIGÉE DU COEFFICIENT D'ABSORPTION, SPÉCIFICATIONS ET ESSAIS ET CONFORMITÉ DE LA PRODUCTION

(1.)

2. DÉFINITIONS

Au sens de la présente directive, on entend :

(2.1.)

2.2. par « type de véhicule, en ce qui concerne la limitation des émissions des polluants en provenance du moteur », les véhicules à moteur ne présentant pas entre eux de différences essentielles, ces différences pouvant porter notamment sur les caractéristiques du véhicule et du moteur définies à l'annexe II ;

2.3. par « moteur diesel », un moteur fonctionnant selon le principe de « l'allumage par compression » ;

2.4. par « dispositif de démarrage à froid », un dispositif qui, lorsqu'il est en action, accroît temporairement la quantité de carburant fourni au moteur et qui est prévu pour faciliter le démarrage du moteur ;

2.5. par « opacimètre », un appareil destiné à mesurer d'une manière continue les coefficients d'absorption lumineuse des gaz d'échappement émis par les véhicules.

3. DEMANDE DE RÉCEPTION CEE

3.1. La demande de réception doit être présentée par le constructeur du véhicule ou par son mandataire.

3.2. Elle doit être accompagnée des pièces mentionnées ci-après, en triple exemplaire, et des indications suivantes :

3.2.1. description du type de moteur comportant toutes les indications figurant à l'annexe II ;

3.2.2. dessins de la chambre de combustion et de la face supérieure du piston.

3.3. Il doit être présenté à l'administration compétente chargée des essais de réception visés au point 5 un moteur avec les équipements prévus à l'annexe II pour son adaptation sur le véhicule à réceptionner. Toutefois, si le constructeur le demande et si l'administration compétente chargée des essais de réception l'accepte, il pourra être effectué un essai sur un véhicule représentatif du type de véhicule à réceptionner.

3 *bis* RÉCEPTION CEE

Une fiche conforme figurant à l'annexe X est jointe à la fiche de réception CEE.

4. SYMBOLE DE LA VALEUR CORRIGÉE DU COEFFICIENT D'ABSORPTION

(4.1.)

(4.2.)

(4.3.)

4.4. Sur tout véhicule conforme à un type de véhicule réceptionné en application de la présente directive doit être apposé, de manière visible en un endroit facilement acces-

(1) Le texte des annexes est analogue à celui du règlement n° 24 de la Commission économique pour l'Europe de l'ONU ; en particulier, les subdivisions en points sont les mêmes. C'est pourquoi, si un point du règlement n° 24 n'a pas de correspondant dans la présente directive, son numéro est indiqué pour mémoire entre parenthèses.

sible et indiqué dans l'annexe à la fiche de réception figurant à l'annexe X, un symbole représentant un rectangle à l'intérieur duquel figure la valeur corrigée du coefficient d'absorption, obtenue lors de la réception au cours de l'essai en accélération libre, exprimée en m^{-1} et déterminée lors de la réception suivant la procédure décrite au point 3.2 de l'annexe IV.

4.5. Ce symbole doit être nettement lisible et indélébile.

4.6. L'annexe IX donne un exemple du schéma de ce symbole.

5. SPÉCIFICATIONS ET ESSAIS

5.1. Généralités

Les éléments susceptibles d'influer sur les émissions de polluants doivent être conçus, construits et montés de telle façon que, dans des conditions normales d'utilisation et en dépit des vibrations auxquelles il peut être soumis, le véhicule puisse satisfaire aux prescriptions techniques de la présente directive.

5.2. Spécifications relatives aux dispositifs de démarrage à froid

5.2.1. Le dispositif de démarrage à froid doit être conçu et réalisé de telle sorte qu'il ne puisse ni être mis en action, ni être maintenu en action lorsque le moteur est dans ses conditions normales de fonctionnement.

5.2.2. Les prescriptions du point 5.2.1 ne sont pas applicables si l'une au moins des conditions ci-après est remplie :

5.2.2.1. Le dispositif de démarrage à froid étant en service, le coefficient d'absorption lumineuse des gaz émis par le moteur en régime stabilisé, mesuré suivant la procédure prévue à l'annexe III, ne dépasse pas les limites prévues à l'annexe VI.

5.2.2.2. Le maintien en action du dispositif de démarrage à froid provoque l'arrêt du moteur dans un délai raisonnable.

5.3. Spécifications relatives aux émissions de polluants

5.3.1. La mesure des émissions de polluants par le type de véhicule présenté à la réception CEE doit être effectuée conformément aux deux méthodes décrites aux annexes III et IV et concernant l'une les essais en régimes stabilisés, l'autre les essais en accélération libre (1).

5.3.2. La valeur des émissions de polluants, mesurée conformément à la méthode décrite à l'annexe III, ne doit pas dépasser les limites prescrites à l'annexe VI.

5.3.3. Pour les moteurs à suralimenteur en air sur l'échappement, la valeur du coefficient d'absorption, mesurée en accélération libre, doit être au plus égale à la valeur limite prévue à l'annexe VI pour la valeur du flux nominal correspondant au coefficient d'absorption maximale mesuré lors des essais en régimes stabilisés, augmentée de 0,5 m^{-1}.

5.4. Des appareils de mesure équivalents sont admis. Si un appareil autre que ceux décrits à l'annexe VII est utilisé, son équivalence pour le moteur considéré doit être demontrée.

(6.)

(1) Il est procédé à un essai en accélération libre, notamment afin de fournir une valeur de référence aux administrations qui utilisent cette méthode pour le contrôle des véhicules en service.

7. CONFORMITÉ DE LA PRODUCTION

7.1. Tout véhicule de la série doit être conforme au type de véhicule réceptionné quant aux éléments ayant une influence sur l'émission de polluants par le moteur.

(7.2.)

7.3. En règle générale, la conformité de la production en ce qui concerne la limitation des émissions de polluants en provenance du moteur diesel est vérifiée sur la base de la description donnée dans l'annexe à la fiche de réception CEE figurant à l'annexe X. En outre :

7.3.1. lors d'un contrôle effectué sur un véhicule prélevé dans la série, les essais sont effectués dans les conditions suivantes :

7.3.1.1. un véhicule non rodé est soumis à l'essai en accélération libre prévu à l'annexe IV. Le véhicule est reconnu conforme au type réceptionné si la valeur obtenue pour le coefficient d'absorption ne dépasse pas de plus de 0,5 m^{-1} la valeur indiquée dans le symbole sur la valeur corrigée de ce coefficient;

7.3.1.2. au cas où la valeur obtenue lors de l'essai visé au point 7.3.1.1 dépasserait de plus de 0,5 m^{-1} la valeur indiquée dans le symbole, un véhicule du type considéré ou son moteur doit être soumis à l'essai en régimes stabilisés sur la courbe de pleine charge, prévu à l'annexe III. La valeur des émissions ne doit pas dépasser les limites prescrites à l'annexe VI.

(8.)

(9.)

ANNEXE II

CARACTÉRISTIQUES ESSENTIELLES DU VÉHICULE ET DU MOTEUR ET RENSEIGNEMENTS CONCERNANT LA CONDUITE DES ESSAIS (1)

1. **Description du moteur**

1.1. Marque .....

1.2. Type .....

1.3. Cycle: quatre temps/deux temps (2) .....

1.4. Alésage ..... mm

1.5. Course ..... mm

1.6. Nombre de cylindres .....

1.7. Cylindrée ..... cm^3

1.8. Rapport volumétrique de compression (3) .....

1.9. Mode de refroidissement .....

1.10. Suralimentation avec/sans (2) description du système .....

1.11. Filtre à air: dessins ou marques et types .....

2. **Dispositifs additionnels anti-fumée** (s'ils existent et s'ils ne sont pas compris dans une autre rubrique)
Description et schémas .....

3. **Alimentation**

3.1. Description et schémas des tubulures d'admission et de leurs accessoires (dispositif de réchauffage, silencieux d'admission, etc.) .....

3.2. Alimentation en carburant

3.2.1. Pompe d'alimentation
Pression (3) ..... ou diagramme caractéristique (3) .....

3.2.2. Dispositif d'injection .....

3.2.2.1. Pompe

3.2.2.1.1. Marque(s) .....

3.2.2.1.2. Type(s) .....

3.2.2.1.3. Débit ..... mm^3 par coup à ..... tr/min de la pompe (3)
en pleine injection ou diagramme caractéristique (2) (3) .....
Indiquer la méthode utilisée: sur moteur/sur banc de pompe (2)

---

(1) Pour les moteurs ou systèmes non conventionnels, le constructeur fournira les données équivalentes à celles mentionnées ci-dessous.
(2) Rayer la mention inutile.
(3) Indiquer la tolérance.

3.2.2.1.4. Avance à l'injection .....

3.2.2.1.4.1. Courbe d'avance à l'injection .....

3.2.2.1.4.2. Calage .....

3.2.2.2. Tuyauterie d'injection

3.2.2.2.1. Longueur .....

3.2.2.2.2. Diamètre intérieur .....

3.2.2.3. Injecteur(s)

3.2.2.3.1. Marque(s) .....

3.2.2.3.2. Type(s) .....

3.2.2.3.3. Pression d'ouverture ..... bars (2)
ou diagramme caractéristique (1) (2) .....

3.2.2.4. Régulateur

3.2.2.4.1. Marque(s) .....

3.2.2.4.2. Type(s) .....

3.2.2.4.3. Vitesse de début de coupure en charge: ..... tr/min

3.2.2.4.4. Vitesse maximale à vide: ..... tr/min

3.2.2.4.5. Vitesse de ralenti: ..... tr/min

3.3. Système de démarrage à froid

3.3.1. Marque(s) .....

3.3.2. Type(s) .....

3.3.3. Description .....

4. **Distribution**

4.1. Levées maximales des soupapes et angles d'ouverture et de fermeture repérés par rapport aux points morts .....

4.2. Jeux de référence et/ou de réglage (1) .....

5. **Dispositif d'échappement**

5.1. Description et schémas .....

5.2. Contre-pression moyenne à la puissance maximale: ..... mm d'eau

(1) Rayer la mention inutile.
(2) Indiquer la tolérance.

6. **Transmission**

6.1. Moment d'inertie du volant du moteur .....

6.2. Moment d'inertie additionnel lorsque la boîte de vitesse est au point mort

.....

7. **Renseignements additionnels concernant les conditions d'essais**

7.1. Lubrifiant employé

7.1.1. Marque .....

7.1.2. Type .....

(Indiquer le pourcentage d'huile dans le carburant si du lubrifiant est mélangé à ce dernier)

8. **Performances du moteur**

8.1. Vitesse de rotation au régime de ralenti: ..... tr/min (2)

8.2. Vitesse de rotation correspondant au régime de puissance maximum:

..... tr/min (2)

8.3. Puissance aux six points de mesure prévus au point 2.1 de l'annexe III

8.3.1. Puissance sur moteur au banc: indiquer la norme suivie (BSI-CUNA-DIN-GOST-IGM-ISO-SAE, etc.) (1)

8.3.2. Puissance aux roues du véhicule

	Régime de rotation (n) tr/min	Puissance CV
1.	.....	.....
2.	.....	.....
3.	.....	.....
4.	.....	.....
5.	.....	.....
6.	.....	.....

(1) Rayer la mention inutile.
(2) Indiquer la tolérance.

ANNEXE III

ESSAI EN RÉGIMES STABILISÉS SUR LA COURBE DE PLEINE CHARGE

1. INTRODUCTION

1.1. La présente annexe décrit la méthode qui permet de déterminer les émissions de polluants à différents régimes stabilisés sur la courbe de pleine charge.

1.2. L'essai peut être effectué soit sur un moteur, soit sur un véhicule.

2. PRINCIPE DE LA MESURE

2.1. Il est procédé à la mesure de l'opacité des gaz d'échappement produits par le moteur, ce dernier fonctionnant à pleine charge et en régime stabilisé. Il est effectué six mesures réparties de manière uniforme entre le régime correspondant à la puissance maximale du moteur et le plus grand des deux régimes de rotation suivants du moteur :

— 45 % du régime de rotation correspondant à la puissance maximale,

— 1 000 tr/min.

Les points extrêmes de mesure doivent être situés aux extrémités de l'intervalle défini ci-dessus.

2.2. Pour les moteurs diesel munis d'un dispositif de suralimentation en air pouvant être enclenché à volonté et pour lesquels l'entrée en action du dispositif de suralimentation en air entraîne automatiquement une augmentation de la quantité de carburant injecté, les mesures sont effectuées avec et sans suralimentation.

Pour chaque régime de rotation, le résultat de la mesure est constitué par la plus grande des deux valeurs obtenues.

3. CONDITIONS D'ESSAI

3.1. **Véhicule ou moteur**

3.1.1. Le moteur ou le véhicule est présenté en bon état mécanique.

Le moteur doit être rodé.

3.1.2. Le moteur doit être essayé avec les équipements prévus à l'annexe II.

3.1.3. Les réglages du moteur sont ceux prévus par le constructeur et figurant à l'annexe II.

3.1.4. Le dispositif d'échappement ne doit comporter aucun orifice susceptible d'entraîner une dilution des gaz émis par le moteur.

3.1.5. Le moteur doit être dans les conditions normales de fonctionnement prévues par le constructeur. En particulier, l'eau de refroidissement et l'huile doivent être chacune à la température normale prévue par le constructeur.

3.2. **Carburant**

Le carburant est le carburant de référence dont les spécifications sont définies à l'annexe V.

3.3. **Laboratoire d'essai**

3.3.1. La température absolue T du laboratoire, exprimée en degrés Kelvin, et la pression atmosphérique H exprimée en Torricelli sont mesurées, et il est procédé à la mesure du facteur F défini par :

$$F = \left(\frac{750}{H}\right)^{0,65} \times \left(\frac{T}{298}\right)^{0,5}$$

3.3.2. Pour qu'un essai soit reconnu valable, le facteur F doit être tel que $0,98 \leqq F \leqq 1,02$.

3.4. **Appareillage de prélèvement et de mesure**

Le coefficient d'absorption lumineuse des gaz d'échappement doit être mesuré avec un opacimètre satisfaisant aux conditions de l'annexe VII et installé conformément à l'annexe VIII.

4. VALEURS LIMITES

4.1. Pour chacun des six régimes de rotation auxquels il est effectué des mesures du coefficient d'obsorption lumineuse en application du point 2.1, il est procédé au calcul du flux nominal de gaz G exprimé en litres par seconde et défini par les formules suivantes :

— pour les moteurs à deux temps $G = \frac{Vn}{60}$

— pour les moteurs à quatre temps $G = \frac{Vn}{120}$

V : cylindrée du moteur exprimée en litres

n : régime de rotation exprimé en tours par minute.

4.2. Pour chaque régime de rotation, le coefficient d'absorption lumineuse des gaz d'échappement ne doit pas dépasser la valeur limite figurant dans le tableau de l'annexe VI. Lorsque la valeur du flux nominal n'est pas l'une de celles figurant dans ce tableau, la valeur limite à retenir est obtenue par une interpolation par parties proportionnelles.

ANNEXE IV

ESSAI EN ACCÉLÉRATION LIBRE

1. CONDITIONS D'ESSAI

1.1. L'essai est effectué sur le véhicule ou le moteur ayant subi l'essai en régimes stabilisés décrit à l'annexe III.

1.1.1. Lorsque l'essai est effectué sur un moteur au banc, il doit être réalisé aussitôt que possible après l'essai de contrôle de l'opacité à pleine charge en régime stabilisé. En particulier, l'eau de refroidissement et l'huile doivent avoir les températures normales indiquées par le constructeur.

1.1.2. Lorsque l'essai est effectué sur un véhicule à l'arrêt, le moteur doit être mis au préalable, au cours d'un parcours routier, dans des conditions normales de fonctionnement. L'essai doit être effectué aussitôt que possible après la fin du parcours routier.

1.2. La chambre de combustion ne doit pas avoir été refroidie ou salie par une période de ralenti prolongée précédant l'essai.

1.3. Les conditions d'essai définies aux points 3.1, 3.2 et 3.3 de l'annexe III sont applicables.

1.4. Les conditions relatives à l'appareillage de prélèvement et de mesure définies au point 3.4 de l'annexe III sont applicables.

2. MODALITÉS D'ESSAI

2.1. Lorsque l'essai est effectué au banc, le moteur est désaccouplé du frein, celui-ci étant remplacé soit par les organes en rotation entraînés lorsque la boîte de vitesses est au point mort, soit par une inertie sensiblement équivalente à celle de ces organes.

2.2. Lorsque l'essai est effectué sur un véhicule, la boîte de vitesses est placée en position point mort et le moteur est embrayé.

2.3. Le moteur tournant au régime de ralenti, on actionne rapidement, mais sans brutalité, la commande de l'accélérateur, de manière à obtenir le débit maximal de la pompe d'injection. Cette position est maintenue jusqu'à l'obtention de la vitesse de rotation maximale du moteur et jusqu'à l'intervention du régulateur. Dès que cette vitesse est obtenue, on relâche l'accélérateur jusqu'à ce que le moteur reprenne sa vitesse de ralenti et que l'opacimètre se retrouve dans les conditions correspondantes.

2.4. L'opération décrite au point 2.3 est répétée au moins six fois pour nettoyer le système d'échappement et procéder éventuellement au réglage des appareils. On note les valeurs maximales des opacités relevées lors de chacune des accélérations suivantes jusqu'à ce qu'on obtienne des valeurs stabilisées. Il n'est pas tenu compte des valeurs relevées pendant la période de ralentissement du moteur, consécutive à chaque accélération. Les valeurs lues sont considérées comme stabilisées lorsque quatre valeurs consécutives se situent dans une bande dont la largeur est égale à 0,25 m^{-1} et ne forment pas une suite décroissante. Le coefficient d'absorption X_M retenu est la moyenne arithmétique de ces quatre valeurs.

2.5. Les moteurs munis d'un suralimenteur en air sont soumis, le cas échéant, aux prescriptions particulières suivantes:

2.5.1. Pour les moteurs à suralimenteur en air couplé ou entraîné mécaniquement par le moteur et débrayable, il est procédé à deux processus complets de mesure avec accélérations préliminaires, le suralimenteur en air étant embrayé dans un cas et débrayé dans l'autre. Le résultat de mesure retenu est le plus élevé des deux résultats obtenus.

2.5.2. Pour les moteurs à suralimenteur en air pouvant être mis hors circuit au moyen d'un «by-pass» dont la commande est laissée à la disposition du conducteur, l'essai doit être effectué avec et sans «by-pass». Le résultat de mesure retenu est le plus élevé des résultats obtenus.

3. DÉTERMINATION DE LA VALEUR CORRIGÉE DU COEFFICIENT D'ABSORPTION

3.1. **Notations**

On désigne par:

X_M la valeur du coefficient d'absorption en accélération libre mesurée comme il est prévu au point 2.4;

X_L la valeur corrigée du coefficient d'absorption en accélération libre;

S_M la valeur du coefficient d'absorption mesurée en régime stabilisé (point 2.1 de l'annexe III) qui est la plus voisine de la valeur limite prescrite correspondant au même flux nominal;

S_L la valeur du coefficient d'absorption (point 4.2 de l'annexe III) pour le flux nominal correspondant au point de mesure qui a conduit à la valeur S_M;

L la longueur effective du rayon lumineux dans l'opacimètre.

3.2. Les coefficients d'absorption étant exprimés en m^{-1} et la longueur effective du rayon lumineux étant exprimée en mètres, la valeur corrigée X_L est donnée par la plus petite des deux expressions suivantes:

$$X'_L = \frac{S_L}{S_M} \cdot X_M \text{ ou } X''_L = X_M + 0{,}5$$

ANNEXE V

SPÉCIFICATIONS DU CARBURANT DE RÉFÉRENCE PRÉVU POUR LES ESSAIS DE RÉCEPTION ET LE CONTRÔLE DE LA CONFORMITÉ DE LA PRODUCTION

	Limites et unités	Méthode
Densité 15/4 °C	0,830 ± 0,005	ASTM D 1298-67
Distillation		ASTM D 86-67
50 %	245 min. °C	
90 %	330 ± 10 °C	
Point final	370 max. °C	
Indice de cétane	54 ± 3	ASTM D 976-66
Viscosité cinématique à 100 °F	3 ± 0,5 cst	ASTM D 445-65
Teneur en soufre	0,4 ± 0,1 % poids	ASTM D 129-64
Point d'éclair	55 min. °C	ASTM D 93-71
Point de trouble	— 7 max. °C	ASTM D 2500-66
Point d'aniline	69 ± 5 °C	ASTM D 611-64
Carbone sur le résidu 10 %	0,2 max. % poids	ASTM D 524-64
Teneur en cendres	0,01 max. % poids	ASTM D 482-63
Teneur en eau	0,05 max. % poids	ASTM D 95-70
Corrosion lame de cuivre à 100 °C	1 max.	ASTM D 130-68
Pouvoir calorifique inférieur	{ 10 250 ± 100 kcal/kg { 18 450 ± 180 BTU/lb	ASTM D 2-68 (Ap. VI)
Indice d'acidité forte	néant mg KOH/g	ASTM D 974-64

Note: Le combustible ne doit être constitué que de coupes directes de distillation, hydrodésulfurées ou non, et ne doit contenir aucun additif.

ANNEXE VI

VALEURS LIMITES APPLICABLES LORS DE L'ESSAI EN RÉGIMES STABILISÉS

Flux nominal G litres/seconde	*Coefficient d'absorption k* m^{-1}
≦ 42	2,26
45	2,19
50	2,08
55	1,985
60	1,90
65	1,84
70	1,775
75	1,72
80	1,665
85	1,62
90	1,575
95	1,535
100	1,495
105	1,465
110	1,425
115	1,395
120	1,37
125	1,345
130	1,32
135	1,30
140	1,27
145	1,25
150	1,225
155	1,205
160	1,19
165	1,17
170	1,155
175	1,14
180	1,125
185	1,11
190	1,095
195	1,08
≧ 200	1,065

Note : Bien que les valeurs ci-dessus soient arrondies aux 0,01 ou 0,005 les plus voisins, cela ne signifie pas que les mesures doivent être effectuées avec cette précision.

ANNEXE VII

CARACTÉRISTIQUES DES OPACIMÈTRES

1. DOMAINE D'APPLICATION

La présente annexe définit les conditions qui devront être remplies par les opacimètres destinés à être utilisés dans les essais décrits aux annexes III et IV.

2. SPÉCIFICATION DE BASE POUR LES OPACIMÈTRES

2.1. Le gaz à mesurer est contenu dans une enceinte dont la surface interne est non réfléchissante.

2.2. La longueur effective du trajet des rayons lumineux à travers le gaz à mesurer est déterminée en tenant compte de l'influence possible des dispositifs de protection de la source de lumière et de la cellule photo-électrique. Cette longueur effective doit être indiquée sur l'appareil.

2.3. L'indicateur de mesure de l'opacimètre doit avoir deux échelles de mesure, l'une en unités absolues d'absorption lumineuse de 0 à ∞ (m^{-1}) et l'autre linéaire de 0 à 100; les deux échelles de mesure s'étendent du 0 pour le flux lumineux total jusqu'au maximum de l'échelle pour l'obscurcissement complet.

3. SPÉCIFICATIONS DE CONSTRUCTION

3.1. **Généralités**

L'opacimètre doit être tel que, dans les conditions de fonctionnement en régimes stabilisés, la chambre de fumée soit remplie d'une fumée d'opacité uniforme.

3.2. **Chambre de fumée et carter de l'opacimètre**

3.2.1. Les arrivées sur la cellule photo-électrique de lumière parasite due aux réflexions internes ou aux effets de diffusion doivent être réduites au minimum (par exemple par revêtement des surfaces internes en noir mat et par une disposition générale appropriée).

3.2.2. Les caractéristiques optiques doivent être telles que l'effet combiné de la diffusion et de la réflexion n'excède pas une unité de l'échelle linéaire, lorsque la chambre de fumée est remplie d'une fumée ayant un coefficient d'absorption voisin de 1,7 m^{-1}.

3.3. **Source lumineuse**

Elle doit être constituée par une lampe à incandescence dont la température de couleur est comprise entre 2 800 et 3 250 °K.

3.4. **Réception**

3.4.1. Le récepteur est constitué par une cellule photo-électrique ayant une courbe de réponse spectrale semblable à la courbe photopique de l'œil humain (maximum de réponse dans la bande de 550/570 nm, moins de 4 % de cette réponse maximum au-dessous de 430 nm et au-dessus de 680 nm).

3.4.2. La construction du circuit électrique comprenant l'indicateur de mesure doit être telle que le courant de sortie de la cellule photo-électrique soit une fonction linéaire de l'intensité de la lumière reçue dans la plage des températures de fonctionnement de la cellule photo-électrique.

3.5. **Échelles de mesure**

3.5.1. Le coefficient d'absorption lumineuse k est calculé par la formule $\Phi = \Phi_0 \cdot e^{-kL}$, où L est la longueur effective du trajet des rayons lumineux à travers le gaz à mesurer, Φ_0 le flux incident et Φ le flux émergent. Lorsque la longueur effective L d'un type d'opacimètre ne peut être évaluée directement d'après sa géométrie, la longueur effective L doit être déterminée

— soit par la méthode décrite au point 4,

— soit par comparaison avec un autre type d'opacimètre dont on connaît la longueur effective.

3.5.2. La relation entre l'échelle linéaire de 0 à 100 et le coefficient d'absorption k est donnée par la formule

$$k = -\frac{1}{L} \log_e \left(1 - \frac{N}{100}\right)$$

où N représente une lecture de l'échelle linéaire et k la valeur correspondante du coefficient d'absorption.

3.5.3. L'indicateur de mesure de l'opacimètre doit permettre de lire un coefficient d'absorption de 1,7 m^{-1} avec une précision de 0,025 m^{-1}.

3.6. **Réglage et vérification de l'appareil de mesure**

3.6.1. Le circuit électrique de la cellule photo-électrique et de l'indicateur doit être réglable pour pouvoir ramener l'aiguille à zéro lorsque le flux lumineux traverse la chambre de fumée remplie d'air propre ou une chambre de caractéristiques identiques.

3.6 2. Avec la lampe éteinte et le circuit de mesure électrique ouvert ou court-circuité, la lecture sur l'échelle des coefficients d'absorption est ∞ et avec le circuit de mesure rebranché, la valeur lue doit rester sur ∞.

3.6.3. Une vérification intermédiaire doit être effectuée en introduisant dans la chambre de fumée un filtre représentant un gaz dont le coefficient d'absorption connu k, mesuré comme il est dit au point 3.5.1, est compris entre 1,6 m^{-1} et 1,8 m^{-1}. La valeur de k doit être connue à 0,025 m^{-1} près. La vérification consiste à contrôler que cette valeur ne diffère pas de plus de 0,05 m^{-1} de celle lue sur l'indicateur de mesure lorsque le filtre est introduit entre la source lumineuse et la cellule photo-électrique.

3.7. **Réponse de l'opacimètre**

3.7.1. Le temps de réponse du circuit de mesure électrique, correspondant au temps nécessaire à l'indicateur pour atteindre une déviation de 90 % de l'échelle complète lorsqu'un écran obscurcissant totalement la cellule photo-électrique est enlevé, doit être de 0,9 à 1,1 seconde.

3.7.2. L'amortissement du circuit de mesure électrique doit être tel que le dépassement initial au-dessus de la valeur finale stable après toute variation instantanée de la valeur d'entrée (par exemple le filtre de vérification) ne dépasse pas 4 % de cette valeur en unités de l'échelle linéaire.

3.7.3. Le temps de réponse de l'opacimètre dû aux phénomènes physiques dans la chambre de fumée est celui qui s'écoule entre le début de l'entrée des gaz dans l'appareil de mesure et le remplissage complet de la chambre de fumée; il ne doit pas dépasser 0,4 seconde.

3.7.4. Ces dispositions ne sont applicables qu'aux opacimètres que l'on utilise pour les mesures d'opacité en accélération libre.

3.8. **Pression du gaz à mesurer et pression de l'air de balayage**

3.8.1. La pression des gaz d'échappement dans la chambre de fumée ne doit pas différer de celle de l'air ambiant de plus de 75 mm de colonne d'eau.

3.8.2. Les variations de pression du gaz à mesurer et de l'air de balayage ne doivent pas provoquer une variation du coefficient d'absorption de plus de 0,05 m^{-1} pour un gaz à mesurer correspondant à un coefficient d'absorption de 1,7 m^{-1}.

3.8.3. L'opacimètre doit être muni de dispositifs appropriés pour la mesure de la pression dans la chambre de fumée.

3.8.4. Les limites de variation de la pression du gaz et de l'air de balayage dans la chambre de fumée sont indiquées par le fabricant de l'appareil.

3.9. **Température du gaz à mesurer**

3.9.1. En tout point de la chambre de fumée, la température du gaz au moment de la mesure doit se situer entre 70 °C et une température maximale spécifiée par le fabricant de l'opacimètre, de telle sorte que les lectures dans cette gamme de températures ne varient pas de plus de 0,1 m^{-1} lorsque la chambre est remplie d'un gaz ayant un coefficient d'absorption de 1,7 m^{-1}.

3.9.2. L'opacimètre doit être muni de dispositifs appropriés pour la mesure de la température dans la chambre de fumée.

4. LONGUEUR EFFECTIVE «L» DE L'OPACIMÈTRE

4.1. **Généralités**

4.1.1. Dans quelques types d'opacimètres, les gaz entre la source lumineuse et la cellule photoélectrique, ou entre les parties transparentes protégeant la source et la cellule photoélectrique, n'ont pas une opacité constante. Dans de tels cas, la longueur effective L est celle d'une colonne de gaz d'opacité uniforme conduisant à la même absorption de la lumière que celle observée quand le gaz traverse normalement l'opacimètre.

4.1.2. La longueur effective du trajet des rayons lumineux est obtenue en comparant la lecture N sur l'opacimètre fonctionnant normalement avec la lecture N_0 obtenue avec l'opacimètre modifié de telle sorte que le gaz d'essai remplisse une longueur L_0 bien définie.

4.1.3. Il doit être procédé à des lectures comparatives se succédant rapidement pour déterminer la correction de déplacement du zéro.

4.2. **Méthode d'évaluation de L**

4.2.1. Les gaz d'essai doivent être des gaz d'échappement d'opacité constante ou des gaz absorbants ayant une densité du même ordre que celle des gaz d'échappement.

4.2.2. On détermine avec précision une colonne de longueur L_0 de l'opacimètre qui peut être remplie uniformément avec les gaz d'essai et dont les bases sont sensiblement perpendiculaires à la direction des rayons lumineux. Cette longueur L_0 doit être voisine de la longueur effective supposée de l'opacimètre.

4.2.3. Il est procédé à la mesure de la température moyenne des gaz d'essai dans la chambre de fumée.

4.2.4. Si nécessaire, un vase d'expansion d'une capacité suffisante pour amortir les pulsations et de forme compacte peut être incorporé dans la canalisation de prélèvement, aussi près que possible de la sonde. On peut aussi installer un refroidisseur. L'adjonction du vase d'expansion et du refroidisseur ne doit pas perturber indûment la composition des gaz d'échappement.

4.2.5. L'essai de détermination de la longueur effective consiste à faire passer un échantillon des gaz d'essai alternativement à travers l'opacimètre fonctionnant normalement et à travers le même appareil modifié comme il a été indiqué au point 4.1.2.

4.2.5.1. Les indications données par l'opacimètre doivent être enregistrées en continu pendant l'essai avec un enregistreur dont le temps de réponse est au plus égal à celui de l'opacimètre.

4.2.5.2. Avec l'opacimètre fonctionnant normalement, la lecture de l'échelle linéaire est N et celle de la température moyenne des gaz exprimée en degrés Kelvin est T.

4.2.5.3. Avec la longueur connue L_o remplie du même gaz d'essai, la lecture de l'échelle linéaire est N_o et celle de la température moyenne des gaz exprimée en degrés Kelvin est T_o.

4.2.6. La longueur effective est:

$$L = L_o \frac{T}{T_o} \frac{\log\left(1 - \frac{N}{100}\right)}{\log\left(1 - \frac{N_o}{100}\right)}$$

4.2.7. L'essai doit être répété avec au moins quatre gaz d'essai conduisant à des indications espacées régulièrement sur l'échelle linéaire de 20 à 80.

4.2.8. La longueur effective L de l'opacimètre est la moyenne arithmétique des longueurs effectives obtenues comme il est dit au point 4.2.6 avec chacun des gaz d'essai.

ANNEXE VIII

INSTALLATION ET UTILISATION DE L'OPACIMÈTRE

1. DOMAINE D'APPLICATION

La présente annexe définit l'installation et l'utilisation des opacimètres destinés à être utilisés dans les essais décrits aux annexes III et IV.

2. OPACIMÈTRE À PRÉLÈVEMENT

2.1. **Installation pour les essais en régimes stabilisés**

2.1.1. Le rapport de la surface de la section de la sonde à celle du tuyau d'échappement doit être d'au moins 0,05. La contre-pression mesurée dans le tuyau d'échappement à l'entrée de la sonde ne doit pas dépasser 75 mm d'eau.

2.1.2. La sonde est un tube ayant une extrémité ouverte face à l'avant dans l'axe du tuyau d'échappement ou de la rallonge éventuellement nécessaire. Elle doit se trouver dans une section où la distribution de la fumée est à peu près uniforme. Pour réaliser cette condition, la sonde doit être placée le plus en aval possible du tuyau d'échappement ou, si nécessaire, sur un tuyau prolongateur, de telle sorte que, D étant le diamètre du tuyau d'échappement à la sortie, l'extrémité de la sonde soit située sur une partie rectiligne ayant une longueur d'au moins 6 D en amont du point de prélèvement et d'au moins 3 D en aval. Si un tuyau prolongateur est utilisé, les entrées d'air au joint devront être évitées.

2.1.3. La pression dans le tuyau d'échappement et les caractéristiques de chute de pression dans la canalisation de prélèvement doivent être telles que la sonde recueille un échantillon sensiblement équivalent à celui qui serait obtenu par prélèvement isocinétique.

2.1.4. Si nécessaire, un vase d'expansion de forme compacte et d'une capacité suffisante pour amortir les pulsations peut être incorporé dans la canalisation de prélèvement aussi près que possible de la sonde. On peut aussi installer un refroidisseur. Le vase d'expansion et le refroidisseur doivent être conçus de manière à ne pas perturber indûment la composition des gaz d'échappement.

2.1.5. Une vanne à papillon, ou un autre moyen d'augmenter la pression du prélèvement, peut être placée dans le tuyau d'échappement au moins à 3 D en aval de la sonde de prélèvement.

2.1.6. Les tuyauteries entre la sonde, le dispositif de refroidissement, le vase d'expansion (si nécessaire) et l'opacimètre doivent être aussi courts que possible, tout en satisfaisant aux exigences de pression et de température prévues aux points 3.8 et 3.9 de l'annexe VII. La tuyauterie doit présenter une pente ascendante du point d'échantillonnage à l'opacimètre et l'on doit éviter les coudes aigus où la suie pourrait s'accumuler. Si elle n'est pas incorporée à l'opacimètre, une vanne de « by-pass » devra être prévue en amont.

2.1.7. Il sera vérifié, au cours de l'essai, que les prescriptions du point 3.8 de l'annexe VII, relatives à la pression, et celles du point 3.9 de ladite annexe, relatives à la température dans la chambre de mesure, sont respectées.

2.2. **Installation pour les essais en accélération libre**

2.2.1. Le rapport de la surface de la section de la sonde à celle du tuyau d'échappement doit être d'au moins 0,05. La contre-pression mesurée dans le tuyau d'échappement à l'entrée de la sonde ne doit pas dépasser 75 mm d'eau.

2.2.2. La sonde est un tube ayant une extrémité ouverte face à l'avant dans l'axe du tuyau d'échappement ou de la rallonge éventuellement nécessaire. Elle doit se trouver dans une section où la distribution de la fumée est à peu près uniforme. Pour réaliser cette condition, la sonde doit être placée le plus en aval possible du tuyau d'échappement

ou, si nécessaire, sur un tuyau prolongateur, de telle sorte que, D étant le diamètre du tuyau d'échappement à la sortie, l'extrémité de la sonde soit située sur une partie rectiligne ayant une longueur d'au moins 6 D en amont du point de prélèvement et d'au moins 3 D en aval. Si un tuyau prolongateur est utilisé, les entrées d'air au joint devront être évitées.

2.2.3. Le système d'échantillonnage doit être tel qu'à toutes les vitesses du moteur la pression de l'échantillon à l'opacimètre soit dans les limites spécifiées au point 3.8.2 de l'annexe VII. Ceci peut être vérifié en notant la pression de l'échantillon au ralenti et à la vitesse maximale sans charge. Suivant les caractéristiques de l'opacimètre, le contrôle de la pression de l'échantillon peut être obtenu par un rétreint fixe ou par une vanne à papillon dans le tuyau d'échappement ou le tuyau de raccordement. Quelle que soit la méthode utilisée, la contre-pression mesurée dans le tuyau d'échappement à l'entrée de la sonde ne doit pas dépasser 75 mm d'eau.

2.2.4. Les tuyaux de raccordement à l'opacimètre doivent être aussi courts que possible. Le tuyau doit présenter une pente ascendante du point de prélèvement à l'opacimètre et tout coude aigu où la suie pourrait s'accumuler doit être évité. Une vanne de « by pass » peut être prévue avant l'opacimètre pour l'isoler du flux des gaz d'échappement, sauf lors de la mesure.

3. OPACIMÈTRE A FLUX TOTAL

Les seules précautions générales à observer pour les essais en régimes stabilisés et en accélération libre sont les suivantes :

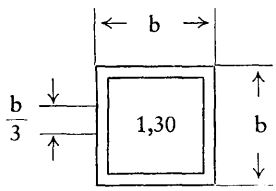
3.1. Les raccords des tuyaux entre la tubulure d'échappement et l'opacimètre ne doivent pas permettre l'entrée d'air extérieur.

3.2. Les tuyaux de raccordement avec l'opacimètre doivent être aussi courts que possible, comme prévu pour les opacimètres à prélèvement. Le système de tuyauterie doit présenter une pente ascendante de la tuyauterie d'échappement à l'opacimètre, et l'on doit éviter tout coude aigu où la suie pourrait s'accumuler. Une vanne « by-pass » peut être prévue avant l'opacimètre pour l'isoler du flux des gaz d'échappement, sauf pendant la mesure.

3.3. Un système de refroidissement en amont de l'opacimètre peut également être nécessaire.

ANNEXE IX

EXEMPLE DE SCHÉMA DU SYMBOLE DE LA VALEUR CORRIGÉE DU COEFFICIENT D'ABSORPTION



Dimensions minimales de b = 5,6 mm

Le symbole ci-dessus indique que la valeur corrigée du coefficient d'absorption est 1,30 m^{-1}.

ANNEXE X

Indication de l'administration

ANNEXE A LA FICHE DE RÉCEPTION CEE, EN CE QUI CONCERNE LES ÉMISSIONS DE POLLUANTS PAR LES MOTEURS DIESEL

(Article 4 paragraphe 2 et article 10 de la directive du Conseil, du 6 février 1970, concernant le rapprochement des législations des États membres relatives à la réception des véhicules à moteur et de leurs remorques)

N° de réception CEE du type de véhicule (1) .....

N° d'enregistrement (1) .....

1. Marque (raison sociale) .....

2. Type et dénomination commerciale .....

.....

3. Nom et adresse du constructeur .....

.....

4. Nom et adresse du mandataire éventuel .....

.....

5. Valeurs des émissions

5.1. en régimes stabilisés

Régime de rotation (tours/min)	Flux nominal G (litres/seconde)	Valeurs limites de l'absorption (m^{-1})	Valeurs mesurées de l'absorption (m^{-1})
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			

5.2. en accélération libre

5.2.1. valeur mesurée de l'absorption ..... m^{-1}

5.2.2. valeur corrigée de l'absorption ..... m^{-1}

(1) Rayer la mention inutile.

6. Marque et type de l'opacimètre .....

7. Moteur présenté aux essais de réception le .....

8. Service technique chargé des essais de réception .....

.....

9. Date du procès-verbal délivré par ce service .....

10. Numéro du procès-verbal délivré par ce service .....

11. La réception en ce qui concerne la limitation des émissions de polluants en provenance du moteur est accordée/refusée (1) .....

12. Emplacement du symbole de la valeur corrigée du coefficient d'absorption .....

.....

13. Lieu .....

14. Date .....

15. Signature .....

16. Sont annexées les pièces suivantes, qui portent le numéro de réception CEE ou d'enregistrement indiqué ci-dessus :

1 exemplaire de l'annexe II, dûment rempli et accompagné des dessins et schémas indiqués

..... photographie(s) du moteur.

(1) Rayer la mention inutile.