

NORME INTERNATIONALE

ISO
8217

Première édition
1987-04-15



INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION
ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION
МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ

Produits pétroliers — Combustibles (classe F) — Spécifications des combustibles marine

Petroleum products — Fuels (class F) — Specifications of marine fuels

Numéro de référence
ISO 8217:1987 (F)

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est normalement confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour approbation, avant leur acceptation comme Normes internationales par le Conseil de l'ISO. Les Normes internationales sont approuvées conformément aux procédures de l'ISO qui requièrent l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 8217 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 28, *Produits pétroliers et lubrifiants*.

L'attention des utilisateurs est attirée sur le fait que toutes les Normes internationales sont de temps en temps soumises à révision et que toute référence faite à une autre Norme internationale dans le présent document implique qu'il s'agit, sauf indication contraire, de la dernière édition.

Produits pétroliers — Combustibles (classe F) — Spécifications des combustibles marine

0 Introduction

0.1 Les présentes spécifications ont été préparées en collaboration avec les représentants des industries marine et pétrolière, en vue de satisfaire au besoin de spécifier les combustibles marine qui sont délivrés aux navires dans le monde entier. Les fournitures de pétrole brut, les techniques de raffinage, les machines des navires ainsi que les conditions locales varient considérablement; par le passé, ceci a fait apparaître à l'échelle internationale un grand nombre de catégories de fuel-oils résiduels, catégories toutefois assez peu nombreuses au niveau local ou national. Par conséquent, il s'est avéré impossible, en préparant les présentes spécifications, de trouver un nombre suffisant de caractéristiques communes pour limiter le nombre des catégories. Plusieurs catégories de fuel-oils résiduels proviennent d'un pays ou d'une région unique, mais elles ont toutefois été reprises dans les spécifications, du fait de leur importance sur le marché international des combustibles marine.

La nature des combustibles marine peut changer, auquel cas la norme de spécifications devra être mise à jour à intervalles réguliers. Il est à espérer que le fait de publier cette spécification servira à lui seul d'incitation à réduire chaque fois que possible le nombre des catégories.

0.2 Les propriétés de référence, ainsi que les méthodes d'essai et valeurs limites appropriées figurent dans les tableaux 1 et 2. En préparant les spécifications des combustibles contenant des résidus, on a reconnu que des propriétés de référence supplémentaires étaient très souhaitables, mais qu'il n'existe actuellement aucune méthode d'essai acceptable sur le plan international. Il s'agit des propriétés indiquées dans l'annexe B, en attente de définition et de méthodes d'essai.

1 Objet et domaine d'application

1.1 La présente Norme internationale spécifie les caractéristiques de référence des combustibles pétroliers pour moteurs diesel et chaudières des navires, pour l'information des divers intéressés, tels que concepteurs de matériel marin, fournisseurs et acheteurs de combustibles marine.

Les combustibles pour turbines à gaz en service dans la marine sont définis dans l'ISO 4261.

La présente Norme internationale définit les propriétés que doivent présenter les combustibles au moment et au lieu du transfert de responsabilité.

1.2 La présente Norme internationale concerne quatre catégories de distillat, l'une utilisée dans les cas d'urgence pour les

moteurs diesel, et les trois autres à usage général. On y trouve également dix catégories de combustibles à base de résidus, avec spécification d'une limite de masse volumique. Cinq catégories de combustibles sont spécifiées sans limite de masse volumique.

1.3 La présente Norme internationale tient compte des critères internationaux en matière de point d'éclair prescrits par la Convention pour la sécurité de la vie en mer (SOLAS) de l'Organisation Marine Internationale (OMI), 1974, Amendement 1, Chapitre II — 2, Règlement 15.

1.4 Les catégories de combustibles figurant dans la présente Norme Internationale ont été classées conformément à l'ISO 8216-1.

1.5 La présente Norme internationale ne suppose pas la disponibilité de toutes les catégories de combustibles dans tous les ports.

1.6 Les annexes A et B sont jointes à la présente Norme internationale à titre d'information et n'en constituent pas une partie intégrante.

2 Références

ISO 91-1, *Tables de mesure du pétrole — Partie 1 : Tables basées sur les températures de référence de 15 °C et 60 °F.*

ISO 2719, *Produits pétroliers — Détermination du point d'éclair — Méthode Pensky-Martens en vase clos.*

ISO 3015, *Huiles de pétrole — Détermination du point de trouble.*

ISO 3016, *Huiles de pétrole — Détermination du point d'écoulement.*

ISO 3104, *Produits pétroliers — Liquides transparents et opaques — Détermination de la viscosité cinématique et calcul de la viscosité dynamique.*

ISO 3170, *Produits pétroliers — Hydrocarbures liquides — Échantillonnage manuel.*

ISO 3675, *Pétroles bruts et produits pétroliers liquides — Détermination en laboratoire de la masse volumique ou de la densité relative — Méthode à l'aréomètre.*

ISO 3733, *Produits pétroliers et matériaux bitumineux — Détermination de l'eau par distillation.*

ISO 3735, *Pétroles bruts et fuels oils — Détermination de la teneur en sédiments — Méthode par extraction.*

ISO 4259, *Produits pétroliers — Détermination et application des valeurs de fidélité relatives aux méthodes d'essai.*

ISO 4261, *Produits pétroliers — Combustibles (classe F) — Spécifications — Combustibles pour turbines à gaz en service dans l'industrie et la marine.*¹⁾

ISO 4262, *Produits pétroliers — Détermination des résidus de carbone — Méthode Ramsbottom.*

ISO 5165, *Carburants pour moteurs diesels — Détermination de la qualité d'inflammabilité — Méthode cétane.*

ISO 6245, *Produits pétroliers — Détermination des cendres.*

ISO 6615, *Produits pétroliers — Détermination des résidus de carbone — Méthode Conradson.*

ISO 8216, *Produits pétroliers — Combustibles (classe F) — Classification*

- *Partie 0 : Généralités.*¹⁾
- *Partie 1 : Catégories des combustibles marine.*

ISO 8754, *Produits pétroliers — Détermination de la teneur en soufre — Méthode par fluorescence X non dispersive.*¹⁾

DIN 51 790, *Partie 2 (juillet 1978), Essais des combustibles liquides — Détermination de la teneur en vanadium — Analyse par spectrométrie aux rayons X.*²⁾

3 Échantillonnage

L'échantillonnage des combustibles pétroliers pour les besoins de la présente Norme internationale doit être exécuté conformément à la procédure figurant dans l'ISO 3170.

4 Exigences générales

4.1 Les combustibles doivent être des mélanges d'hydrocarbures dérivés du pétrole. Ceci n'empêche pas l'incorporation de petites quantités d'additifs afin d'en améliorer certaines caractéristiques. Les combustibles doivent être exempts d'acide inorganique.

NOTE — Dans la présente Norme internationale, le terme «pétrole» s'entend comme comprenant les huiles dérivées des sables bitumineux et du schiste.

4.2 Les propriétés des combustibles ne doivent être ni supérieures aux valeurs maximales, ni inférieures aux valeurs minimales définies dans les tableaux 1 et 2, après essais effectués selon les méthodes correspondantes citées dans le chapitre 6.

5 Autres propriétés

L'énergie spécifique brute et nette des combustibles devra, le cas échéant, être calculée à partir des équations de l'annexe A.

6 Méthodes d'essai

6.1 Généralités

Les valeurs figurant dans les tableaux 1 et 2 doivent être déterminées suivant la version la plus récente des méthodes d'essai correspondantes qui figurent dans ces mêmes tableaux.

6.2 Masse volumique

La méthode mentionnée dans le tableau 2 doit être effectuée à une température se situant entre 50 et 60 °C, et les relevés obtenus sur l'hydromètre doivent être convertis à 15 °C au moyen de la table 53B citée dans l'ISO 91-1.

6.3 Résidu de carbone

Si la méthode spécifiée dans l'ISO 4262 n'est pas disponible, la méthode de l'ISO 6615 doit être utilisée, avec les limites suivantes : DMX 0,14; DMA 0,14; DMB 0,28; DMC 3,0.

6.4 Inspection visuelle

Examiner l'échantillon sous bon éclairage et à une température se situant entre 10 et 25 °C. Il doit apparaître clair et limpide.

6.5 Teneur en soufre

La teneur en soufre doit être déterminée conformément à l'ISO 8754.

6.6 Teneur en vanadium

Une Norme internationale pour la détermination de la teneur en vanadium est en préparation. En attendant qu'elle soit au point, la teneur en vanadium doit être déterminée par la méthode DIN 51 790, Partie 2.

7 Fidélité et interprétation des résultats

7.1 Généralités

La plupart des méthodes d'essai citées dans le chapitre 6 contiennent une note sur leur fidélité (répétabilité et reproductibilité). L'attention est attirée sur l'ISO 4259 qui traite de l'application des valeurs de fidélité dans l'interprétation des résultats d'essai, et c'est cette procédure qui s'applique en cas de litige.

7.2 Résultats de point de trouble

La marge d'essai décrite dans le paragraphe 8.2 de l'ISO 4259 ne s'applique pas. Si un seul résultat d'essai se situe au-dessus de -16 °C, c'est la procédure spécifiée dans le chapitre 9 de l'ISO 4259 qui s'appliquera.

1) Actuellement au stade de projet.

2) Publiée par le Deutsches Institut für Normung, Berlin.

Tableau 1 — Spécifications des combustibles distillats marine

NOTE — Les valeurs figurant dans ce tableau sont des maxima ou des minima pour chaque propriété. Les valeurs réelles de chaque lot de combustible peuvent varier à l'intérieur de ces limites.

Caractéristique	Méthode d'essai	Limite	Désignation ISO-F-			
			DMX	DMA	DMB	DMC
Masse volumique à 15 °C, kg/m ³ 1)	ISO 3675	max.	2)	890,0	900,0	920,0
Viscosité cinématique à 40 °C, cSt ³⁾	ISO 3104	min. max.	1,40 5,50	1,50 6,00	— 11,0	— 14,0
Point d'éclair, °C	ISO 2719	min.	43	60	60	60
Point d'écoulement ⁴⁾ (supérieur), °C	ISO 3016	max.	—	-6	0	0
Qualité hiver Qualité été		max.	—	0	6	6
Point de trouble, °C	ISO 3015	max.	-16 ⁵⁾	—	—	—
Résidu de carbone, Ramsbottom, % (m/m) sur 10 % de résidu	ISO 4262 (voir 6.3)	max.	0,20	0,20	—	—
Résidu de carbone, Ramsbottom, % (m/m)		max.	—	—	0,25	2,50
Cendres, % (m/m)	ISO 6245	max.	0,01	0,01	0,01	0,05
Sédiments par extraction, % (m/m)	ISO 3735	max.	—	—	0,07	—
Eau, % (V/V)	ISO 3733	max.	—	—	0,30	0,30
Nombre de cétane	ISO 5165	min.	45	40	35	—
Inspection visuelle	Voir 6.4	—	Voir 6.4		—	—
Soufre, % (m/m)	Voir 6.5	max.	1,0	1,5	2,0	2,0
Vanadium, mg/kg	Voir 6.6	max.	—	—	—	100

1) La masse volumique en kilogrammes par litre à 15 °C doit être multipliée par 1 000 pour être comparée à ces valeurs.

2) Dans certains pays, il existe une limite maximale.

3) 1 cSt = 1 mm²/s

4) Les acheteurs doivent s'assurer que ce point d'écoulement convient au matériel de bord, surtout si le navire voyage dans les hémisphères Nord et Sud.

5) Ce combustible est utilisé à des températures allant jusqu'à -15 °C sans nécessité de chauffage.

Tableau 2 — Spécifications des combustibles fiouls marine

NOTE — Les valeurs figurant dans ce tableau sont des maxima ou minima pour chaque propriété. Les valeurs réelles de chaque lot de combustible peuvent varier à l'intérieur de ces limites.

Caractéristique	Méthode d'essai	Limite	Désignation ISO-F.														
			RMA 10	RMB 10	RMC 10	RMD 15	RME 25	RMF 25	RMG 35	RMH 35	RMK 35	RML 35	RMH 45	RMK 45	RML 45	RMH 55	RML 55
Masse volumique à 15 °C, kg/m ³ 1) (voir 6.2)	ISO 3675	max.	975,0	991,0	991,0	991,0	991,0	991,0	991,0	991,0	991,0	991,0	991,0	991,0	991,0	991,0	991,0
Viscosité cinématique à 100 °C, cSt ²⁾	ISO 3104	max.	10,0		15,0	15,0	25,0	25,0	25,0	35,0	35,0	35,0	35,0	45,0	45,0	45,0	55,0
Point d'éclair, °C	ISO 2719	min.	60		60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Point d'écoulement ³⁾ (supérieur), °C Qualité hiver Qualité été	ISO 3016	max. max.	0 6	24 24	30 30	30 30	30 30	30 30	30 30	30 30	30 30	30 30	30 30	30 30	30 30	30 30	30 30
Résidu de carbone, Conradson, % (m/m)	ISO 6615	max.	10	14	14	14	15	20	20	18	22	22	22	22	22	22	22
Cendres, % (m/m)	ISO 6245	max.	0,10		0,10	0,10	0,10	0,10	0,15	0,15	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Eau, % (V/V)	ISO 3733	max.	0,50		0,80	0,80	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Soufre, % (m/m)	Voir 6.5	max.	3,5		4,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Vanadium, mg/kg	Voir 6.6	max.	150	300	350	350	200	500	500	300	600	600	600	600	600	600	600

1) La masse volumique en kilogrammes par litre à 15 °C doit être multipliée par 1 000 pour être comparée à ces valeurs.

2) 1 cSt = 1 mm²/s

3) Les acheteurs doivent s'assurer que ce point d'écoulement convient au matériel de bord, surtout si le navire voyage dans les hémisphères Nord et Sud

Annexe A

Énergie spécifique

(Cette annexe ne fait pas partie intégrante de la norme.)

A.1 L'énergie spécifique n'est pas contrôlée lors de la fabrication du combustible, sauf de manière indirecte par la spécification d'autres propriétés.

L'énergie spécifique peut être calculée avec une précision acceptable, dans les cas courants, à partir des équations indiquées dans le chapitre A.2.

A.2 Énergie spécifique (brute), MJ/kg = $(52,190 - 8,802 \rho^2 10^{-6}) [1 - 0,01 (x + y + s)] + 9,420 (0,01 s)$

Énergie spécifique (nette), MJ/kg = $(46,704 - 8,802 \rho^2 10^{-6} + 3,167 \rho 10^{-3}) [1 - 0,01 (x + y + s)] + 0,01 (9,420 s - 2,449 x)$

où

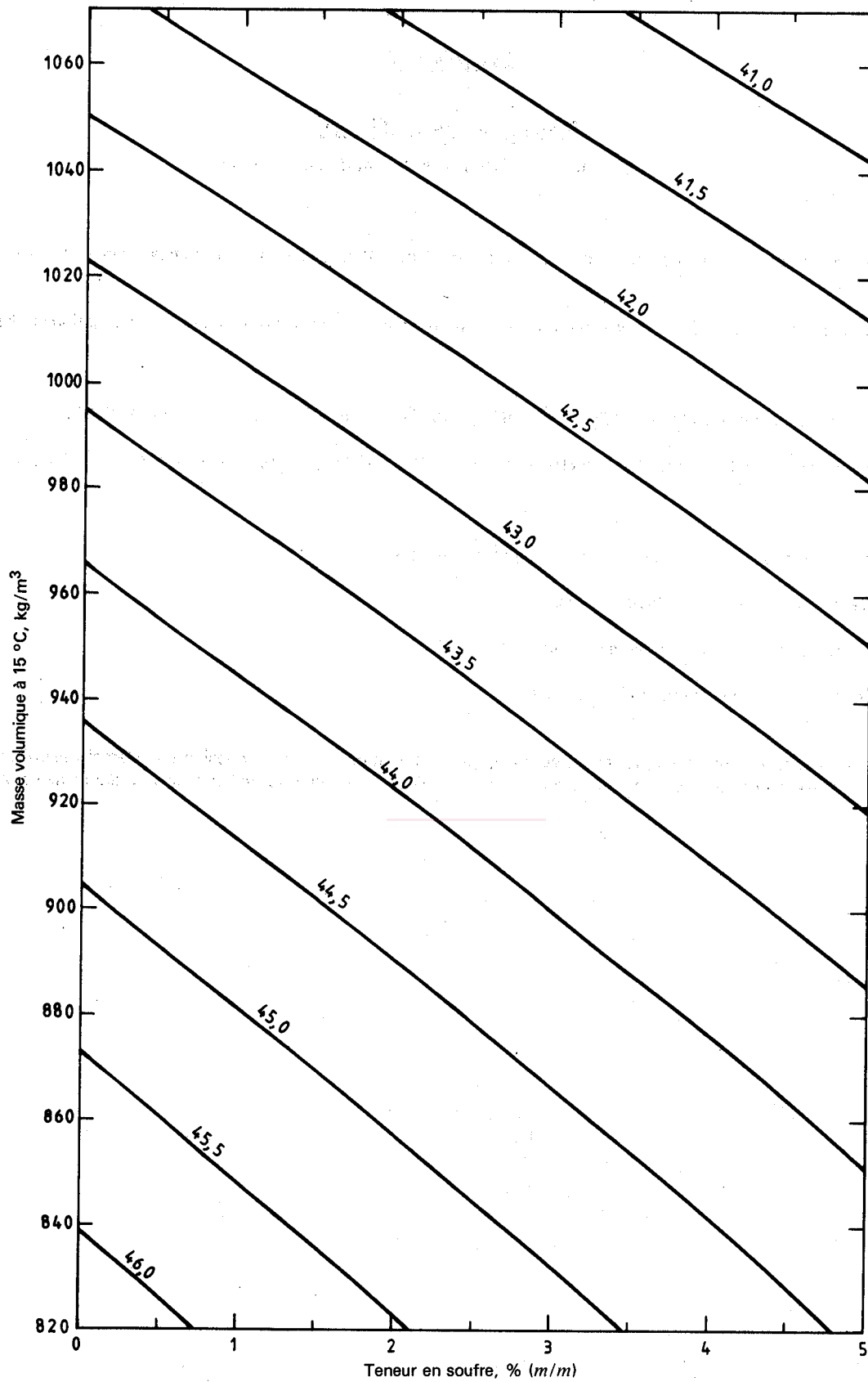
ρ est la masse volumique à 15 °C, en kilogrammes par mètre cube;

x est la teneur en eau, en pourcentage en masse;

y est le taux de cendres, en pourcentage en masse;

s est la teneur en soufre, en pourcentage en masse.

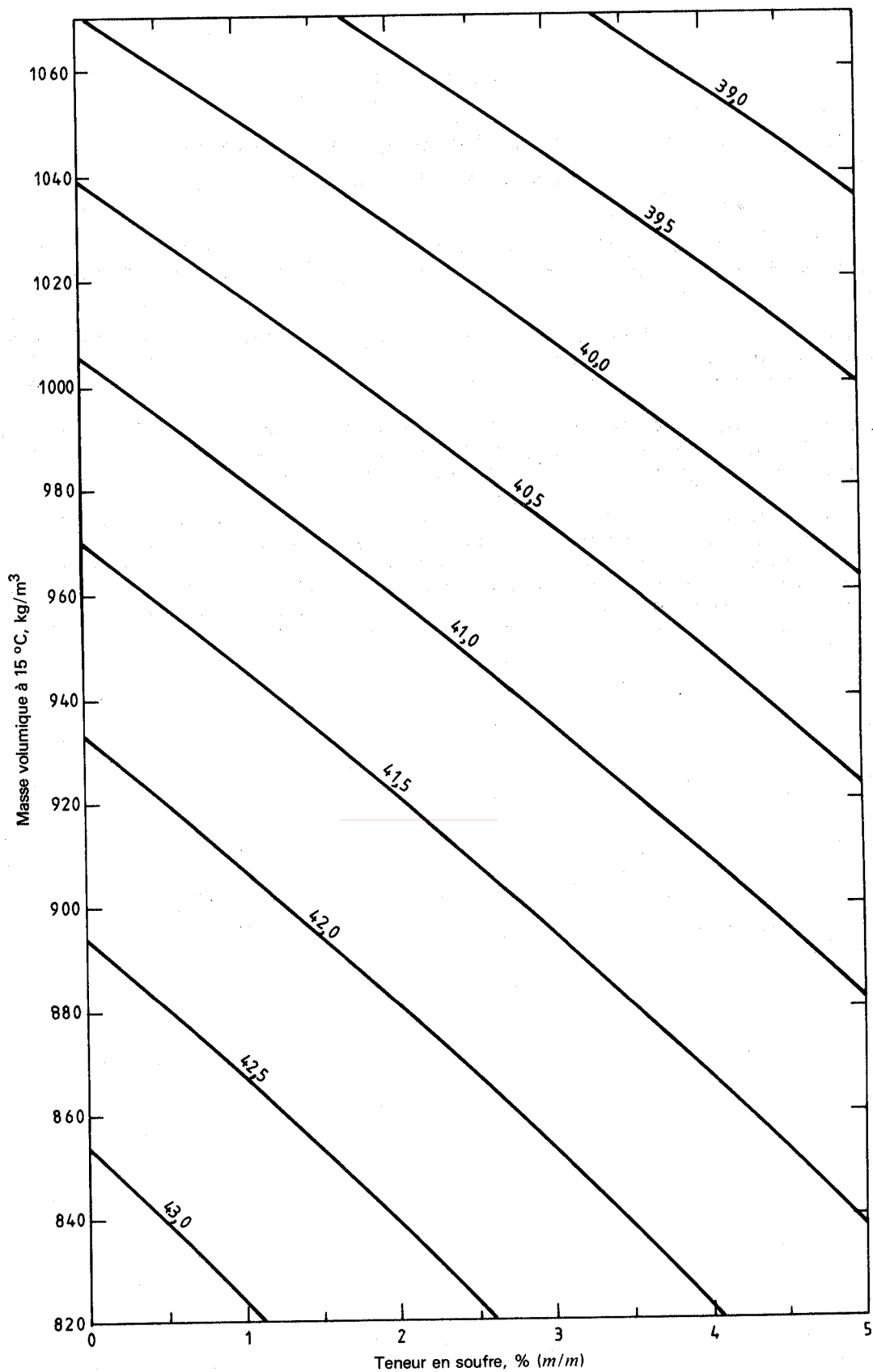
A.3 Pour établir une évaluation rapide, les énergies spécifiques brute et nette peuvent aussi être facilement déduites des figures 1 et 2, elles-mêmes dérivées des équations indiquées dans le chapitre A.2. Cependant, les valeurs ainsi obtenues ne seront qu'approximatives.



NOTES

- 1 Pour corriger en tenant compte des cendres et de l'eau, soustraire 0,01 Q (% de cendres + % eau) des valeurs d'énergie spécifique brute (Q) relevées sur ce graphique.
- 2 Les valeurs relevées sur ce graphique peuvent ne pas concorder exactement avec les valeurs calculées (voir chapitre A.2) et doivent être considérées comme approximatives.

Figure 1 — Énergie spécifique brute, en mégajoules par kilogramme, des combustibles marine



NOTES

- 1 Pour corriger en tenant compte des cendres et de l'eau, soustraire $0,01 Q$ (% de cendres + % eau) des valeurs d'énergie spécifique nette (Q) relevées sur ce graphique.
- 2 Les valeurs relevées sur ce graphique peuvent ne pas concorder exactement avec les valeurs calculées (voir chapitre A.2) et doivent être considérées comme approximatives.

Figure 2 — Énergie spécifique nette, en mégajoules par kilogramme, des combustibles marine

Annexe B

Propriétés en attente de définition et de méthodes d'essai

(Cette annexe ne fait pas partie intégrante de la norme.)

En préparant les spécifications des combustibles contenant des résidus, on a reconnu que des propriétés de référence supplémentaires étaient très souhaitables, mais qu'il n'existe actuellement aucune méthode d'essai acceptable sur le plan international. Il s'agit des propriétés suivantes :

Sédiment existant : On travaille actuellement dans au moins deux pays à l'élaboration d'une méthode d'essai, et l'on espère qu'un accord interviendra prochainement tant sur la méthode que sur les limites, afin que celles-ci puissent être incorporées dans les présentes spécifications à la prochaine révision.

Qualité d'allumage : Il n'a pas été possible jusqu'ici de définir ou de mesurer cette qualité pour les fuel-oils résiduels, en particulier sur les moteurs diesel des navires, comme cela fut le cas pour les distillats (nombre de cétane, ISO 5165). Une méthode et des limites convenables sont cependant nécessaires et des essais sont en cours pour trouver les paramètres voulus.

Particules abrasives : Des inquiétudes ont été exprimées quant au risque de taux d'usure élevé des moteurs dû à la présence dans les fuel-oils résiduels de fines catalytiques résultant du processus de raffinage. Les premiers essais indiquent que les fines catalytiques pourraient être identifiées par la présence d'aluminium dans le combustible et que des teneurs en aluminium supérieures à 30 mg/kg peuvent exposer les moteurs diesel des navires à une usure accélérée. Ce problème est source de préoccupation constante. Des méthodes sont actuellement en cours de développement dans au moins deux pays. Il est fortement souhaité qu'un accord au niveau international puisse avoir lieu d'ici la prochaine révision des présentes spécifications.