



DSEO 176 C

Mars 2025

SPÉCIFICATION	
Appellation	Code SEO
Gazole de navigation	F-76

Appellation	Code SEO	Spécification
Gazole de navigation	F-76	DSEO 176 C Mars 2025

SOMMAIRE

1. GÉNÉRALITÉS.....	3
1.1. Objet de la spécification.....	3
1.2. Nature.....	3
1.3. Utilisation.....	4
1.4. Compatibilité.....	4
1.5. Conditionnement.....	5
1.6. Données de sécurité – Produits réglementés.....	5
1.7. Standardisation et appellation réglementaire	5
2. TABLEAU DES CARACTÉRISTIQUES.....	6
3. DESCRIPTION DES ESSAIS.....	7
3.1. Essai n° 1 : contrôle de l'aspect.....	7
3.2. Essai n° 9 : distillation.....	7
3.3. Essai n° 13 : résidu de carbone méthode Micro Conradson.....	7
3.4. Essai n° 20 : stabilité à l'oxydation.....	7
3.5. Essai n° 22 : Indice de cétane.....	7
3.6. Essai n° 24 : tendance au colmatage des filtres.....	8
4. CONDITIONS D'HOMOLOGATION.....	8
5. CONTRÔLE DE LA QUALITÉ	8
5.1. Recette	8
5.2. Contrôles	8
5.3. Règles à appliquer en cas de litige sur les résultats obtenus aux essais.....	8

La présente spécification est disponible sur les sites Intradef (<https://portail-service-energie-operationnelle.intradef.gouv.fr>) et Internet (www.defense.gouv.fr/energie-ops) du Service de l'Énergie Opérationnelle.

Appellation	Code SEO	Spécification
Gazole de navigation	F-76	DSEO 176 C Mars 2025

1. GÉNÉRALITÉS

1.1. Objet de la spécification

La présente spécification définit les caractéristiques et les performances du gazole de navigation codifié Otan F-76. Elle en précise les conditions d'utilisation, de réception et de contrôle.

Elle abroge la spécification DCSEA 176 B de novembre 2018 dont elle diffère en particulier pour les points suivants :

- Ajouts :
 - autorisation d'incorporation de composés synthétiques sous certaines conditions ;
 - autorisation d'incorporation de certains additifs améliorant le pouvoir lubrifiant ;
 - détermination de la teneur en aromatiques totaux ;
 - méthode d'essai ASTM D6079 pour la détermination du pouvoir lubrifiant ;
 - essai de détection de biocontamination par ATPmétrie.
- Modifications :
 - agent traceur réglementaire utilisé : ACCUTRACE™ PLUS au lieu de SOLVENT YELLOW 124 ;
 - aspect : la limite passe de « conforme » à « clair, limpide » ;
 - limite inférieure de la masse volumique à 15 °C : 800 kg/m³ au lieu de 815 kg/m³ ;
 - norme relative à l'essai de point de trouble : NF EN ISO 3015 au lieu de NF EN 23015 ;
 - norme relative à l'essai de teneur en soufre : ASTM D5453 au lieu de NF M 07-59, unité de rendu du résultat en mg/kg au lieu de % m/m et limite admissible à 1000 mg/kg au lieu de 0,10% m/m.

1.2. Nature

1.2.1. Généralités

Le gazole F-76 est constitué de fractions de distillation de pétroles bruts ou de mélanges de fractions de distillation et de produits de conversion.

Toutefois, les fractions pétrolières non hydrotraitées issues directement du processus *Fluid Catalytic Cracking* (FCC) sont formellement interdites.

La présence de produits de conversion (pourcentage et type) sera obligatoirement signalée au SEO dès la présentation du produit en recette.

1.2.2. Composés d'origine synthétique

Sous certaines conditions et afin de se conformer aux exigences du Stanag 1385¹, le présent document autorise l'incorporation de composés d'origine synthétique dans le gazole de navigation, le mélange final devant présenter des caractéristiques conformes aux exigences détaillées dans le tableau 1.

Les composés synthétiques utilisés doivent être conformes aux exigences minimales de qualité définies dans le Stanag 1385 à jour de ses derniers amendements ou à la norme NF EN 15940². Ils sont incorporés dans les proportions maximales fixées par le stanag.

Toutefois, l'emploi de composés synthétiques n'étant pas autorisé sur les bâtiments à propulsion nucléaire, la présence de ces composés devra impérativement être signalée.

¹ *Standardization Agreement* 1385 : spécification de référence (normes de qualité minimale) relative aux gazoles de navigation (F-75 et F-76).

² Les composés conformes à la norme NF EN 15940 doivent toutefois être exempts d'Emag.

Appellation	Code SEO	Spécification
Gazole de navigation	F-76	DSEO 176 C Mars 2025

1.2.3. Esters méthyliques d'acides gras (Emag)

L'ajout d'Emag tels que définis par les normes EN 14214 ou ASTM D 6751 est strictement interdit, dans le carburant d'origine fossile ainsi que dans les composés synthétiques.

1.2.4. Additifs

Les gazoles disposant d'une très faible teneur en soufre peuvent nécessiter l'adjonction exceptionnelle d'un additif améliorant le pouvoir lubrifiant, de manière à prendre en compte leur nature particulière et leur permettre de satisfaire aux exigences de la présente spécification.

Les additifs améliorants du pouvoir lubrifiant autorisés³ par le seo à la date de validation de la présente spécification sont :

- Infineum R-650 au taux maximal de 290 ppm (v/v),
- Nalco Water EC5719A au taux maximal de 200 ppm (v/v),
- Nalco Water EC5719W au taux maximal de 400 ppm (v/v).

Aucun autre additif n'est autorisé dans le gazole de navigation.

1.2.5. Agent traceur

Les réglementations⁴ française et européenne imposent le marquage du gazole par un traceur fiscal.

L'agent traceur à utiliser est l' « ACCUTRACE™ PLUS » dans les limites de concentration fixées par la réglementation (12,50 à 18,75 mg/l).

L'incorporation de l'agent traceur doit être réalisée, au plus tard, au moment de la délivrance du produit à un bâtiment client du SEO.

1.3. Utilisation

Le gazole de navigation codifié Otan F-76 est destiné à l'alimentation des moteurs Diesel et des turbines à gaz des bâtiments de la Marine nationale.

Le F-76 contenant des composés synthétiques n'est pas autorisé d'emploi sur les bâtiments à propulsion nucléaire.

1.4. Compatibilité

Le gazole de navigation F-76, défini par la présente spécification, est équivalent à tout autre carburant portant le même numéro de code Otan.

Il est également miscible en toutes proportions avec :

- le combustible marine distillé codifié Otan F-75 ;
- le combustible de classe F (Fuels) et de catégorie « distillat marine A » (dénomination commerciale « ISO-F-DMA⁵ » et codification SEO XF-80) ;
- le diesel marine léger (DML⁶, codifié SEO XF-81) ;
- le gazole pêche⁷, codifié SEO XF-83.

³ Expertise P18110 relative à l'amélioration du pouvoir lubrifiant du F-76.

⁴ Arrêté du 06 décembre 2023 portant modification du marqueur fiscal commun devant être incorporé dans les produits énergétiques. Décision d'exécution (UE) 2022/197 de la Commission du 17 janvier 2022 établissant un marqueur commun pour le marquage fiscal du gazole et du pétrole lampant.

⁵ Défini au sein de la norme internationale ISO (*International Organization for Standardization*) 8217.

⁶ Défini par la spécification de la chambre syndicale du raffinage (CSR) 4-2-..

⁷ Défini par la spécification de la chambre syndicale du raffinage (CSR) 4-3-..

Appellation	Code SEO	Spécification
Gazole de navigation	F-76	DSEO 176 C Mars 2025

Ces carburants se distinguent les uns des autres par leur coupe pétrolière ainsi que par leur niveau de raffinage. Leur mélange, ne satisfaisant pas forcément à tous les emplois, est utilisable en respectant les consignes du Service de Soutien de la Flotte (SSF).

1.5. Conditionnement

Le gazole de navigation F-76 est délivré en vrac par l'intermédiaire d'une bouche à quai ou d'un camion ravitailleur.

1.6. Données de sécurité – Produits réglementés

1.6.1. Données de sécurité

Le gazole de navigation F-76 fait l'objet d'une fiche de données de sécurité (FDS) établie conformément au règlement (CE) n° 1907/2006 du Parlement européen et du Conseil du 18 décembre 2006 modifié concernant l'enregistrement, l'évaluation et l'autorisation des substances chimiques, ainsi que les restrictions applicables à ces substances (*Registration, Evaluation, Authorisation and restriction of Chemicals* [REACH]).

Le fournisseur (fabricant ou utilisateur en aval) doit valider par écrit les utilisations du produit que lui communique, sous forme de descripteurs d'utilisation REACH standardisés, le Service de l'Énergie Opérationnel (SEO) et les inscrire, si la réglementation l'exige, dans le paragraphe 1.2 de la FDS concernée (utilisations identifiées pertinentes de la substance ou du mélange et utilisations déconseillées). Si le fournisseur ne peut pas évaluer ou couvrir une certaine utilisation connue, il doit en informer le SEO par écrit et déconseiller ladite utilisation dans sa FDS.

1.6.2. Produits réglementés

Les méthodes d'essais référencées dans cette spécification peuvent nécessiter l'usage de produits réglementés. Les risques ainsi que les précautions liées à l'emploi de ces derniers ne sont pas traités par le présent document. Il est donc de la responsabilité de l'utilisateur de s'assurer de la connaissance et de la mise en œuvre par les usagers des mesures de précautions nécessaires pour garantir leur sécurité et l'intégrité de leur santé.

1.7. Standardisation et appellation réglementaire

Le gazole de navigation F-76 défini par la présente spécification est codifié par le comité Otan de l'énergie opérationnelle (AC/112).

Son appellation réglementaire est la suivante :

Gazole de navigation, F-76.

Toute documentation, technique ou autre, désignant ce produit, doit mentionner au minimum le code Otan « F-76 » et exclure formellement toute référence de marque ou d'appellation commerciale.

Lorsqu'il est nécessaire de mentionner la référence de la spécification, cela doit être fait sous la forme « DSEO 176 », sans ajouter l'indice de l'édition ni les rectificatifs. Ces dispositions offrent l'avantage de pouvoir présenter une référence documentaire unique (indépendamment de l'évolution quasi permanente des normes ou des spécifications) et permettent, sauf contre-indication, d'épuiser les produits en stock.

SERVICE DE L'ÉNERGIE OPÉRATIONNELLE

Appellation	Code SEO	Spécification
Gazole de navigation	F-76	DSEO 176 C Mars 2025

2. TABLEAU DES CARACTÉRISTIQUES

Le gazole de navigation F-76, défini par la présente spécification, doit satisfaire aux exigences indiquées dans le tableau des caractéristiques ci-après.

La définition des contrôles de types A, B1 et B2 est celle qui apparaît dans le Stanag 3149 relatif au contrôle minimal de la qualité des carburants.

Tableau des caractéristiques (1)

Caractéristiques			Limites	Méthodes d'essai		Contrôles		
N°	Libellés	Unités	F-76	Références	Observations	A	B1	B2
1	Aspect	Visuel	Clair, limpide		Voir § 3.1	X	X	X
2	Couleur	Cotation	Maxi. 2,0	NF ISO 2049		X	X	X
3	Corrosion lame de cuivre (3 heures à 100 °C)	Cotation	Maxi. 1	NF EN ISO 2160		X		
4	Masse volumique à 15 °C	kg/m³	800,0 à 880,0	NF EN ISO 12185		X	X	X
5	Viscosité cinématique à +40 °C	mm²/s	1,700 à 4,300	NF EN ISO 3104		X		
6	Point d'éclair en vase clos	° C	Mini. 60,0	NF EN ISO 2719		X	X	X
7	Point de trouble	° C	Maxi. -1	NF EN ISO 3015		X		X
8	Point d'écoulement	° C	Maxi. -6	NF T 60-105		X		
9	Distillation :	° C						
9A	- point initial ;	° C	À noter					
9B	- 10 % de volume recueilli ;	° C	À noter			X	X	X
9C	- 50 % de volume recueilli ;	° C	À noter	NF EN ISO 3405	Voir § 3.2	X	X	X
9D	- 90 % de volume recueilli ;	° C	Maxi. 357,0			X	X	X
9E	- point final ;	° C	Maxi. 385,0			X	X	X
9F	- résidus et pertes.	% v/v	Maxi. 3,0			X	X	X
10	Teneur en EMAG	% v/v	Maxi. 0,10	NF EN 14078		X		
11	Indice d'acide (AN)	mg KOH/g	Maxi. 0,5			X		
11A	Indice d'acide fort (SAN)	mg KOH/g	Maxi. 0	NF ISO 6618		X		
12	Teneur en aromatiques							
12A	Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)	% m/m	Maxi. 8,0	NF EN 12916		X		
12B	Aromatiques totaux		Mini. 8,1			X		
13	Résidu de carbone méthode Micro Conradson	% m/m	Maxi. 0,16	NF EN ISO 10370	Voir § 3.3	X		X
14	Teneur en cendres	% m/m	Maxi. 0,010	NF EN ISO 6245		X		
15	Teneur en eau par titrage Karl Fischer	% m/m	Maxi. 0,020	NF EN ISO 12937		X	X	X
16	Teneur en soufre	mg/kg	Maxi. 1000	ASTM D5453		X		

Appellation	Code SEO	Spécification
Gazole de navigation	F-76	DSEO 176 C Mars 2025

Tableau des caractéristiques (2)

Caractéristiques			Limites	Méthodes d'essai		Contrôles		
N°	Libellés	Unités	F-76	Références	Observations	A	B1	B2
17	Teneur en métaux :							
17A	- Vanadium ;	mg/kg	Maxi. 0,5	ASTM D7111		X		
17B	- Plomb.		Maxi. 0,5			X		
18	Contamination totale	mg/kg	Maxi. 24,0	NF EN 12662		X	X	X
19	Désémulsibilité en présence d'eau de mer synthétique à 25 °C :							
19A	Durée de l'essai	min	Maxi. 10	NF ISO 6614		X		
20	Stabilité à l'oxydation :	g/m ³	Maxi. 15	NF EN ISO 12205				
20A	Variation de couleur du produit	-	Maxi. 1	NF ISO 2049	Voir § 3.4	X		X
21	Pouvoir lubrifiant (HFRR) diamètre d'usure à 60 °C (WSD)	µm	Maxi. 460	NF EN ISO 12156-1 ASTM D6079		X		
22	Indice de cétane (calculé)	-	Mini. 45,0	NF EN ISO 4264	Voir § 3.5	X		
23	Tendance au colmatage des filtres (TCF)	-	Maxi. 2,24	ASTM D2068	Procédure B Voir § 3.6	X	X	X
24	Détection de biocontamination :							
24A	ATPmétrie	kRLU	Maxi. 500	LSEA-D39		X		X

3. DESCRIPTION DES ESSAIS

3.1. Essai n° 1 : contrôle de l'aspect

Le contrôle de l'aspect se fait à température ambiante. Le produit doit être limpide (rien ne doit altérer sa transparence), exempt d'eau séparée, de particules en suspension et de sédiments.

3.2. Essai n° 9 : distillation

Concernant l'analyse de type B1, ce critère est évalué uniquement lorsqu'un changement de couleur ou de densité est constaté.

3.3. Essai n° 13 : résidu de carbone méthode Micro Conradson

Concernant l'analyse de type B2, ce critère est évalué uniquement lorsqu'un changement de couleur ou de densité est constaté.

3.4. Essai n° 20 : stabilité à l'oxydation

À l'issue du test d'oxydation accélérée, la couleur du produit sera réévaluée conformément à l'essai n°2 du tableau des caractéristiques précédent. **La différence entre les couleurs avant et après essai d'oxydation accélérée ne doit en aucun cas excéder 1 point.**

3.5. Essai n° 22 : Indice de cétane

En cas de présence de composés synthétiques, l'indice de cétane ne peut pas être calculé mais doit être mesuré. La méthode d'essai appliquée est la norme NF EN ISO 5165 et la valeur minimale admise sur l'essai est de 43.

Appellation	Code SEO	Spécification
Gazole de navigation	F-76	DSEO 176 C Mars 2025

3.6. Essai n° 24 : tendance au colmatage des filtres

Dans le cadre d'un approvisionnement de gazole de navigation F-76 sur les dépôts essence Marine du SEO, la limite maximale de la TCF est alors fixée à 1,56 pour l'analyse de type « A ».

4. CONDITIONS D'HOMOLOGATION

Le gazole de navigation codifié F-76, n'est pas soumis à homologation. En conséquence, l'établissement d'un dossier d'homologation n'est pas requis.

5. CONTRÔLE DE LA QUALITÉ

5.1. Recette

Toutes les fournitures destinées au SEO sont présentées en recette conformément aux clauses précisées dans les marchés.

Lors de la présentation en recette du produit, l'industriel doit produire un certificat de qualité donnant les caractéristiques des lots conformément à ses procédures internes de contrôle de la qualité.

Les essais de recette sont effectués sur des échantillons de 3 litres, représentatifs du lot concerné.

La recette d'un lot ne comporte que la détermination des caractéristiques physico-chimiques repérées par le signe « X » dans la colonne « contrôle de type A » du tableau des caractéristiques. Cependant, le SEO se réserve la possibilité de réaliser tout autre essai prévu dans la spécification.

Les résultats doivent s'inscrire dans les tolérances données par la spécification.

5.2. Contrôles

5.2.1. Contrôle lors des transferts (type B1)

La qualité du gazole de navigation F-76 est contrôlée lors de chaque transfert. Les caractéristiques physico-chimiques évaluées sont celles repérées par le signe « X » dans la colonne « contrôle de type B1 » du tableau des caractéristiques.

5.2.2. Contrôle périodique au stockage (type B2)

La qualité du gazole de navigation F-76 stocké est vérifiée périodiquement. La fréquence des contrôles fait l'objet d'une publication annuelle par le SEO.

Ces contrôles portent sur la détermination des caractéristiques physico-chimiques repérées par le signe « X » dans la colonne « contrôle de type B2 » du tableau des caractéristiques.

5.3. Règles à appliquer en cas de litige sur les résultats obtenus aux essais

Les limites des caractéristiques fixées par la présente spécification tiennent compte de la fidélité des méthodes d'essais.

En conséquence, les valeurs mesurées lors des essais doivent être comparées directement aux limites fixées par la spécification, sans être affectées d'une correction de répétabilité ou de reproductibilité.

En cas de litige entre le SEO et un fournisseur sur les valeurs des différentes caractéristiques citées ci-dessus trouvées par leurs laboratoires respectifs, les dispositions de la norme NF EN ISO 4259-2 mise à jour de ses derniers amendements seront appliquées.