



Circulaire technique

0199-99-01218/3 FR



Remplace: 0199-99-01218/2

Date: 24/06/2016
Auteur: M. Winkler, VE-TA1; R. Fischer, MC-II
Tel.: +49 (0) 221 822-4590
Fax: +49 (0) 221 822-15 4590

DEUTZ AG
Ottostraße 1
51149 Köln

www.deutz.com

Moteurs DEUTZ

- Tous les moteurs DEUTZ
- Module(s) :
99

Carburants

Le remplacement est effectué pour :

- Actualisation

Généralités

Cette circulaire définit pour quels moteurs compacts de la marque DEUTZ les carburants suivants sont agréés :

- Gazoles
- Carburants non routiers et mazouts légers
- Carburants synthétiques et paraffiniques (HVO, GtL, CtL, BtL)
- Biocarburants (biogazoles et huiles végétales)
- Carburants pour jets
- Carburants en distillats marins (MDF)

Pour les indications générales concernant les carburants, veuillez consulter la section :

- Impuretés biologiques dans les carburants
- Additifs pour carburants
- Filtre de carburant
- Remarques générales concernant les caractéristiques des carburants

Remarque :

Les numéros de pièces figurant dans le présent document ne sont soumis à aucune mise à jour.
Pour l'identification des pièces de rechange, se reporter uniquement à la documentation de pièces de rechange.



Cette circulaire technique vaut pour tous les moteurs compacts refroidis par air et par liquide de la marque DEUTZ. Cette CT vaut également de manière correspondante pour tous les moteurs qui ne sont plus dans la gamme. Pour les moteurs de la série 226, cette circulaire vaut uniquement jusqu'à l'année 2000.



Seuls des carburants réglementés par les prescriptions nationales correspondantes (par ex. dans la 10^e ordonnance BImSchV en Allemagne) doivent être utilisés. Aucun carburant divergeant de ces prescriptions nationales ne doit être utilisé (par ex. en Europe, le carburant ne doit pas être utilisé s'il respecte uniquement, par hasard, les valeurs seuils de la norme US).



Les mesures de certification destinées au respect des seuils d'émission légaux sont réalisées avec les carburants de test définis dans la législation. Ceux-ci correspondent aux gazoles décrits dans le paragraphe suivant selon les normes EN 590 et ASTM D975. Aucune valeur d'émission n'est garantie pour les autres carburants décrits dans cette circulaire. L'exploitant a le devoir de contrôler la conformité d'utilisation des carburants dans le respect des prescriptions nationales.

Les moteurs équipés d'un système de retraitement des gaz d'échappement par filtre à particules (DPF) fermé, catalyseur d'oxydation diesel (DOC) ou système SCR (selective catalytic reduction) ne doivent fonctionner qu'avec du gazole sans soufre (EN 590, ASTM D975 Grade 2-D S15, ASTM D975 Grade 1-D S15). Sinon, le respect des prescriptions d'émission et la durabilité ne sont pas garantis.

Dans le cadre de la garantie, le client doit prouver au moyen d'un certificat du fournisseur du carburant qu'un carburant agréé a été utilisé.

La liste suivante énumère les carburants agréés pour les différents niveaux d'émissions et séries ; le texte suivant contient également des indications supplémentaires concernant ces homologations :



Liste des carburants agréés

	413 513 912 913 914	1008 2008 2009 226 909 910	1011 2011	1012 1013 2012 2013	1015	413/513 912/913 1013M 1015M 2015M 914M Moteurs marins
	jusqu'à Tier 3 Niveau IIIA	jusqu'à Tier 3 Niveau IIIA	jusqu'à Tier 3 Niveau IIIA	jusqu'à Tier 2 Niveau II EURO 3	jusqu'à Tier 2 Niveau II	
Gazoles selon EN 590, ASTM D975 ou JIS K 2204 ⁸	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Carburants non routiers (mazouts légers) selon DIN 51603	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Biogazole (B30) jusqu'à 100 % EN14214, jusqu'à 20 % ASTM D7467	✓	-	✓	✓	-	✓ ⁶
Carburants pour jets	✓	-	✓	✓	✓ ⁷	-
Carburants en distillats marins (MDF) selon ISO 8217	✓	-	-	-	-	✓
Gazole monde selon annexe 5	✓	✓	✓	✓	✓	✓

	TCD 2012 2V 2012 4V	TCD 2013 2V 2013 4V	TCD 2013 4V Véhicule s utili- taires jusqu'à	TCD 2013 4V Véhicule s utili- taires à partir de	TCD 2015 Euro III	DEUTZ Natural Fuel En- gine® Niveau IIIA
	Tier 3 Niveau IIIA	Tier 3 Niveau IIIA	Euro III	Euro IV	Tier 3 Niveau IIIA	
Gazoles selon EN 590, ASTM D975 ou JIS K 2204 ⁸	✓	✓	✓	✓	✓ ¹⁰	✓
Carburants non routiers (mazouts légers) selon DIN 51603	✓	✓	-	-	✓	✓ ²
Biogazole (jusqu'à 100 % EN14214, jusqu'à 20 % ASTM D7467)	✓	✓	✓	✓ ³	✓ ⁴	✓
Huile végétale (DIN 51605)	-	-	-	-	-	✓
Carburants pour jets	✓ ⁷	✓ ⁷	-	-	✓ ⁷	-
Carburants en distillats marins (MDF) selon ISO 8217	-	-	-	-	-	-
Gazole monde selon annexe 5	✓	✓	✓	-	✓	-

	D/TD/ TCD 2.9 L4 TD/TDC 3.6 L4 jusqu'à Tier 3	D/TD/ TCD 2.9 L4 TD/TDC 3.6 L4 à partir de Tier 4 in- terim Niveau IIIB	TCD 4.1 L4 TCD 6.1 L6 TCD 7.8 L6 jusqu'à Tier 3	TCD 4.1 L4 TCD 6.1 L6 TCD 7.8 L6 à partir de Tier 4 in- terim Niveau IIIB	TCD 12.0 V6 TCD 16.0 V8 à partir de Tier 4 in- terim Niveau IIIB
Gazoles selon EN 590, ASTM D975 ou JIS K 2204 ⁸	✓	✓ ⁵	✓	✓ ⁵	✓ ⁵
Carburants non routiers (mazouts légers) selon DIN 51603	-	✓ ²	-	✓ ²	✓ ²
Biogazole (jusqu'à 100 % EN14214, jusqu'à 20 % ASTM D7467)	-	-	-	✓ ¹	-
Carburants pour jets	-	-	-	-	-
Carburants en distillats marins (MDF) selon ISO 8217	-	-	-	-	-
Gazole monde selon annexe 5	✓ ⁹	-	✓ ⁹	-	-

Limitations	
✓ ¹	Homologation uniquement pour moteurs Agri Power (Niveau IIIB) avec système de retraitement des gaz d'échappement SCR
✓ ²	Homologation uniquement pour les carburants non routiers de qualité EN 590, cf. chapitre Carburants non routiers et mazouts légers.
✓ ³	Homologation jusqu'à 30 % (V/V) EN14214 pour l'intervalle de remplacement du catalyseur SCR de 200 000 km, cf. chapitre Biocarburants.
✓ ⁴	Homologation pour moteurs à partir du 01/07/2010, mise à niveau possible si date de construction antérieure. Homologation de biogazoles US jusqu'à 50 % (V/V) pour les moteurs souterrains (MSHA)
✓ ⁵	Homologation uniquement pour gazole US selon la norme ASTM D975 S15
✓ ⁶	Ne s'applique pas à la série 1015M
✓ ⁷	Respecter les limitations particulières dans le chapitre « Carburants pour jets ».
⁸	HFRR 460 µm max.
✓ ⁹	Teneur en soufre 500 mg/kg max.
✓ ¹⁰	Applicable également à EURO 3



Gazoles

Les moteurs de véhicule DEUTZ sont conçus pour gazoles avec un indice de cétane d'au moins 51. Les moteurs DEUTZ pour engins mobiles sont conçus pour un indice de cétane d'au moins 45. Lors de l'utilisation de carburants présentant un indice de cétane plus bas, on peut s'attendre à une formation de fumée blanche et à des anomalies d'allumage.

Le marché américain exige un indice de cétane d'au moins 40 et c'est la raison pour laquelle des versions spéciales de moteur ont été développées pour éviter des difficultés de démarrage, une forte fumée blanche ou des émissions accrues d'hydrocarbures. Lorsque l'utilisation de carburants avec un très faible indice de cétane est également connue à l'avance dans d'autres pays, nous recommandons de commander les moteurs en version EPA. De manière générale, nous recommandons l'utilisation en hiver de carburants avec un indice de cétane plus élevé que celui prescrit par la spécification minimum de 40.

Les gazoles sont homologués selon les spécifications suivantes et peuvent être utilisés :

Carburant		Spécifications
EN 590	7 % max. de biogazole (V/V)	Annexe 2
ASTM D975 Grade 1-D S15	5 % max. de biogazole (V/V)	Annexe 3
ASTM D975 Grade 2-D S15		
JIS K 2204		Annexe 4
OTAN F 54		sur demande

Les gazoles japonais homologués selon la norme JIS K 2204 Grade 1 Fuel et Grade 2 Fuel sont alors agréés uniquement lorsque leurs caractéristiques lubrifiantes correspondent à celles du gazole EN 590 (HFRR 460 µm max. selon la norme EN ISO 12156-1).

La norme EN 590 possède, dans les pays membres de l'UE, le statut d'une norme nationale, par ex. DIN EN 590. Le carburant OTAN F-54 correspond à un gazole homologué selon la norme EN 590 mais avec une teneur en soufre de 50 mg/kg max.

Gazoles dans les autres pays

Le tableau de l'annexe 5 contient les exigences liées aux gazoles pour les pays dans lesquels aucun des carburants agréés dans cette circulaire n'existe.

Pour les nouveaux clients, il convient, avant la première utilisation de ces carburants, de garantir que toutes les conditions générales nécessaires sont respectées et que le service commercial a délivré un agrément.

Carburant	Spécifications
Pour les pays dans lesquels aucun des gazoles agréés par DEUTZ n'existe.	Annexe 5

Pouvoir lubrifiant des carburants pauvres en soufre et sans soufre

Un pouvoir lubrifiant insuffisant peut entraîner de graves problèmes d'usure, notamment sur les systèmes d'injection Common Rail. Un pouvoir lubrifiant trop faible constitue un problème en particulier pour les carburants avec une faible teneur en soufre (un taux de soufre \leq de 500 mg/kg doit d'ailleurs déjà être considéré comme faible). Pour les gazoles pauvres en soufre (\leq 50 mg/kg) ou sans soufre (\leq 10 mg/kg ou \leq 15 mg/kg) selon EN 590 et ASTM D975, un pouvoir lubrifiant suffisant est garanti par une additivation appropriée dans la raffinerie. Pour les gazoles pauvres en soufre et sans soufre qui ne satisfont pas à ces normes, le pouvoir lubrifiant doit être assuré ultérieurement par l'ajout d'additifs. La valeur clé indiquant un pouvoir lubrifiant suffisant est une tâche d'usure maximale de 460 μ m dans le test HFRR (EN ISO 12156-1).

Un pourcentage de biogazole à partir de 1 % (V/V) garantit le respect des valeurs seuils.

Teneur en soufre élevée dans le carburant

Les carburants avec une teneur en soufre $>$ 0,5 % (m/m) (5000 mg/kg) exigent un intervalle de vidange d'huile de lubrification réduit (cf. Circulaire technique 0199-99-01217). Les carburants avec une teneur en soufre élevée ne doivent pas être utilisés avec des moteurs à système de retraitement des gaz d'échappement (à partir de Tier 4 interim / niveau IIIB / Euro 4). Les carburants avec une teneur en soufre $>$ 1,0 % (m/m) ne sont pas agréés en raison d'une corrosion élevée et d'une forte réduction de la longévité des moteurs. Les huiles de lubrification pour moteurs pauvres en cendres / low SAPS (cendre de sulfate 1,0 % (m/m) max.) ne doivent être utilisées dans les moteurs sans système de retraitement des gaz d'échappement que si la teneur en soufre du carburant ne dépasse pas 50 mg/kg. Les huiles de lubrification pauvres en cendres peuvent cependant être utilisées dans les moteurs sans système de retraitement des gaz d'échappement jusqu'à une teneur en soufre de 500 mg/kg si le taux basique (TBN) est d'au moins 9 mg KOH/g. Une mention correspondante pour les huiles adaptées est indiquée dans la liste d'agrément des huiles de lubrification DEUTZ.

Utilisation hivernale avec gazole

Pour l'utilisation hivernale, des exigences particulières sont posées au comportement au froid (seuil de température de filtrabilité). Les carburants adaptés sont disponibles aux pompes des stations-service en hiver.

Des gazoles jusqu'à - 44 °C (par ex. EN 590, Class 4 ou US-DK Grade 1-D) sont disponibles pour les climats arctiques.



L'ajout d'essence est interdit pour des raisons de sécurité et des raisons techniques (cavitation dans le circuit d'injection).



L'ajout de kérosène au gazole en vue d'améliorer les propriétés de résistance au froid n'est pas autorisé pour les moteurs avec retour externe refroidi des gaz d'échappement et retraitement des gaz d'échappement.



L'ajout de fluidifiants au gazole n'est autorisé que dans des cas exceptionnels. La sélection de l'additif adapté, ainsi que le dosage nécessaire et la procédure de mélange, doivent être réalisés en accord avec le fournisseur du carburant.



Carburants non routiers et mazouts légers

Dans certains pays européens, les carburants non routiers sont définis avec les mêmes qualités que le mazout mais en jouissant toutefois d'un statut différent de celui du gazole au niveau fiscal. Les installations favorisées qui autorisent l'utilisation de mazouts en Allemagne sont décrites dans la loi d'imposition sur l'énergie (§3).



L'utilisateur se doit d'observer fondamentalement les dispositions fiscales nationales en vigueur sur l'utilisation de mazout. Celles-ci ne font pas l'objet de cette circulaire technique.

En ce qui concerne l'utilisation dans le moteur (prétentions à prestation de garantie), il n'y a aucune différence à faire entre les carburants non routiers et les mazouts légers.

- Pour tous les moteurs non routiers utilisés en Europe en dehors de l'Allemagne, des mazouts légers ou des carburants non routiers ne peuvent être utilisés que s'ils sont comparables à la spécification EN 590, par ex. en France le GNR (Gazole non Routier) et en Grande-Bretagne le carburant non routier selon BS 2869:2010.
- Ici, la densité du carburant peut s'élever à 0,860 g/cm³ maximum.
- Pour les groupes électrogènes de secours en mode Veille, seuls des carburants exempts de biogazole peuvent être utilisés. DEUTZ recommande par conséquent d'utiliser un mazout léger selon la norme **DIN 51603-1 pauvre en soufre** (pour l'Allemagne), **ÖNORM C1109 sans soufre** (pour l'Autriche) ou **SNV 181160-2 pauvre en soufre** (pour la Suisse).

Carburant	Spécifications
DIN 51603-1 pauvre en soufre	Annexe 6

Carburants synthétiques et paraffiniques (HVO, GtL, CtL, BtL)

Ces carburants sont produits selon la synthèse de Fischer-Tropsch à partir de gaz naturel (transformation du gaz en liquide), de charbon (transformation du charbon en liquide), de biomasse (transformation de la biomasse en liquide) ou d'huiles végétales (HVO, anglais : Hydrogenated ou Hydrotreated Vegetable Oils) par hydrogénation catalytique.

Les BtL / HVO sont aussi qualifiés de carburants biogènes de deuxième génération.

Ces carburants sont spécifiés dans la norme suivante :

Carburant	Spécifications
EN 15940 (carburants pour véhicules automobiles - gazole paraffinique obtenu par synthèse ou procédé d'hydrogénation)	Annexe 7

Ils respectent la norme américaine sur les gazoles ASTM D975 et, à l'exception de la densité, la norme européenne sur les gazoles EN 590.

Ils se différencient du gazole de la manière suivante :

- Structure chimique : paraffine pure, aucun composé aromatique, aucune chaîne de carbone ramifiée, aucune liaison double de carbone
- Indice de cétane élevé > 70
- Effets positifs sur les émissions (oxydes d'azote et particules) et le bruit du moteur
- Densité plus faible, d'où un rendement légèrement inférieur du moteur

Actuellement, les séries de moteurs sans retraitement des gaz d'échappement suivantes sont agréées sous réserve de respecter les recommandations suivantes :

- 912/914/914M
- 2011
- 1012/2012/1013/1013M/2013
- 1015/1015M/2015/2015M

D'autres moteurs avec système de retraitement des gaz d'échappement sont actuellement en cours d'homologation.

Il est avéré que pour les moteurs qui ont fonctionné pendant une longue période avec du gazole conventionnel puis qui ont été adaptés aux carburants paraffiniques, des fuites de carburant peuvent apparaître. Ce comportement s'explique par la modification du gonflement des joints polymères NBR dans le gazole paraffinique par rapport à un gazole traditionnel en raison de son absence de composés aromatiques.

L'absence de fuites au niveau des joints doit être contrôlée dans le cadre de l'entretien quotidien. DEUTZ recommande par conséquent, en cas de passage du gazole au carburant paraffinique, de remplacer les joints endommagés.

Le problème de gonflement ne se présente pas si un moteur fonctionne dès le début avec du gazole paraffinique ou si des joints FKM et des tuyaux en polymère ont été utilisés.



En raison de leurs effets très positifs concernant l'indice de cétane et le comportement aux émissions, ces carburants paraffiniques sont partiellement présents dans les gazoles de qualité supérieure (Premium) et n'ont dans ce cas aucun effet négatif sur la compatibilité polymère ni sur la densité. Cet ajout est admissible dans le cadre de la norme EN 590.

Biocarburants

Le terme générique biocarburant regroupe les biogazoles et les huiles végétales pures.

Biogazole

Par biogazole, on entend esters méthyliques d'acides gras (FAME, Fatty Acid Methyl Ester) d'huile végétale. La fabrication est réalisée à l'échelon industriel par transestérification d'huile végétale et de méthanol en glycérine et en esters méthyliques d'acides gras. Pour cela, l'utilisation de différentes huiles végétales comme l'huile de soja, de palme, de colza, de tournesol ou également les huiles usagées est possible.

En Europe, le biogazole doit satisfaire à la norme EN 14214. Comme les qualités de biogazole présentes sur le marché ne remplissent pas toujours les exigences, nous recommandons aux clients DEUTZ d'Allemagne d'assurer la qualité par l'achat de biogazoles munis du certificat AGQM (Arbeitsgemeinschaft Qualitätsmanagement Biodiesel e.V. - Communauté de travail pour la gestion de qualité du biogazole). Les clients devraient également s'assurer que les fournisseurs leur confirment le respect des exigences de qualité en leur présentant un certificat d'analyse actuel provenant d'un laboratoire certifié selon ISO 17025.



A 1 Biogazole

L'utilisation de biogazole US, basé sur l'ester méthylique d'huile de soja, est autorisée uniquement dans les mélanges avec des gazoles présentant une proportion de biogazole de 20 % (V/V) maximum selon la norme ASTM D7467. Le biogazole US utilisé pour le mélange dont la proportion est supérieure à 20 % (V/V) doit respecter la norme ASTM D6751. Nous recommandons aux utilisateurs les qualités biogazoles dont la qualité est assurée selon BQ 9000.

Carburant	Spécifications
Biogazole selon EN 14214	Annexe 8
Mélanges de biogazole selon EN 16709 - carburants avec une teneur en FAME élevée (B20 et B30)	Annexes 9a / 9b
Biogazole US selon ASTM D6751 (B100) (uniquement pour mélanges de biogazole avec gazoles > 20 %(V/V))	Annexe 10
Mélanges de biogazole US selon ASTM D7467 (uniquement pour mélanges de biogazole avec gazoles de 6-20 % (V/V))	Annexe 11

Biocarburants dans les autres pays

Le tableau de l'annexe 12 contient les exigences liées aux biocarburants pour les pays dans lesquels aucun des carburants agréés dans cette circulaire n'existe.

Pour les nouveaux clients, il convient, avant la première utilisation de ces carburants, de garantir que toutes les conditions générales nécessaires sont respectées et que le service commercial a délivré un agrément.

Carburant	Spécifications
Pour les pays dans lesquels aucun des biocarburants agréés par DEUTZ n'existe.	Annexe 12

Moteurs agréés

- Les séries 413/513/912/913/914/1011/1012/1013/2011/2012 et 2013 sont agréées à partir de l'année 1993 pour le biogazole selon la norme EN 14214, pour le mélange de biogazole selon EN 16709 ou ASTM D7467 ainsi que pour les autres biogazoles respectant les exigences de l'annexe 12, dans la mesure du respect des conditions générales visées dans le texte.
- Les séries TCD 2012 2V/4V et TCD 2013 2V/4V pour engins mobiles sont agréées jusqu'au Niveau IIIA/Tier 3 pour 100 % (V/V) de biogazole selon la norme EN 14214, pour le mélange de biogazole selon EN 16709 ou ASTM D7467, ainsi que pour les autres biogazoles respectant les exigences de l'annexe 12. Pour les moteurs utilisés dans le cadre de l'Administration de la sécurité et de la santé dans les mines (MSHA), des mélanges jusqu'à 100 % (V/V) de biogazole US sont agréés selon la norme ASTM D6751.
- Les moteurs de la série 1015 sans système de démarrage à flamme sont agréés pour les mélanges jusqu'à 20 % (V/V) de biogazole selon la norme ASTM D7467 ainsi que pour d'autres mélanges de biogazole qui satisfont à cette norme.



- Les moteurs de la série TCD 2015 avec injection MV sont agréés à partir de la date de construction du 01/07/2010 pour 100 % (V/V) de biogazole selon EN 14214, pour le mélange de biogazole selon EN 16709 ou ASTM D7467, ainsi que pour les autres biogazoles respectant les exigences de l'annexe 12.
Pour les moteurs utilisés dans le cadre de l'Administration de la sécurité et de la santé dans les mines (MSHA), des mélanges jusqu'à 50 % (V/V) de biogazole US sont agréés selon la norme ASTM D6751.
- Des mélanges de biogazole US avec du gazole sont peu adaptés au froid, ainsi leur utilisation en hiver n'est pas recommandée.
Les moteurs avec une date de construction antérieure peuvent être mis à niveau. La maison-mère vous fournit des informations sur l'étendue de la mise à niveau.
- Pour les véhicules utilitaires TCD 2013 EURO III/IV/V, le mélange jusqu'à 30 % (V/V) de biogazole selon EN 16709 est agréé. Les moteurs équipés d'un filtre à particules diesel (DPF) sont exclus de l'homologation.
- Les moteurs Agri Power avec système de retraitement des gaz d'échappement SCR de niveau IIIB des séries TCD 4.1 L4, TCD 6.1 L6 et TCD 7.8 L6 sont agréés pour 100 % (V/V) de biogazole selon la norme EN 14214.
Sur les moteurs Agri Power, le remplacement du catalyseur SCR doit avoir lieu toutes les 3000 heures de service ou au maximum tous les 2 ans.
- Pour les nouveaux clients, il convient, avant la première utilisation de biogazoles, de garantir que toutes les conditions générales nécessaires sont respectées et que le service commercial a délivré un agrément. Nous recommandons aux clients DEUTZ d'utiliser exclusivement le biogazole muni du certificat AGQM.
- Les moteurs turbocompressés sont exclus de l'homologation pour les applications qui d'ordinaire représentent une charge supérieure à 80 % de la puissance nominale de chaque série de moteurs ; il s'agit par exemple de moteurs dans les centrales de cogénération.

Conditions générales à observer

- En raison du faible pouvoir calorifique, une perte de puissance de 5 à 9 % et une consommation de carburant supérieure de 7 à 8 % est possible par rapport aux gazoles selon EN 590. Le blocage de la pompe d'injection n'est pas permis.
- L'intervalle de vidange d'huile de lubrification doit être réduit de moitié par rapport à celui prescrit pour l'utilisation avec les gazoles conformes à la norme EN 590.
- Éviter des durées d'immobilisation supérieures à 4 semaines avec les biogazoles. Autrement, le moteur doit être démarré et coupé avec du gazole.
- Les moteurs présentant une durée d'utilisation annuelle plus faible, comme par ex. les groupes électrogènes, sont exclus de l'utilisation avec biogazoles.
- Pour les moteurs de série, les tuyaux de carburant, les pompes manuelles de carburant et les membranes LDA (séries 1012/1013/2012/2013/TCD 2012 2V mécanique et TCD 2013 2V mécanique) ne sont partiellement pas résistantes au biogazole et doivent être remplacés tous les ans. Un piston avec membrane LDA résistante au biogazole a été introduit afin d'éviter le remplacement annuel des pompes manuelles de carburant. Comme avec une augmentation de la température de carburant et une performance élevée, les tuyaux de carburant se désagrègent prématurément, leur remplacement peut s'avérer nécessaire avant un an. Le bon état (gonflement) des tuyaux de carburant doit être contrôlé dans le cadre de l'entretien quotidien E 20. L'utilisation

de tuyaux de carburant résistants au biogazole en FKM (caoutchouc fluoré) est recommandée. Dans un tel cas, il est possible de renoncer au remplacement annuel.

- Le biogazole est miscible avec le gazole normal mais les conditions générales visées dans ce chapitre restent valables. Sont exclus les mélanges présentant une proportion allant jusqu'à 7 % (V/V) de biogazole (B7), tels qu'ils sont autorisés dans les pays membres de l'UE selon la loi nationale en vigueur. Les mélanges de biogazole doivent cependant respecter dans tous les cas la norme EN 14214.
- Environ 30 à 50 heures de service après le passage du gazole au biogazole, il est recommandé par précaution de remplacer le filtre de carburant pour éviter les pertes de puissance engendrées par un filtre de carburant colmaté. De fait, les dépôts engendrés par le vieillissement de carburant sont dissous par le biogazole et transportés dans le filtre de carburant. Le remplacement ne doit pas être effectué immédiatement mais au bout d'environ 30 à 50 heures de service, car c'est la durée nécessaire pour la dissolution des dépôts.
- Toutes les pièces en contact avec le carburant montées ultérieurement (par l'OEM ou le client final, par ex. le préfiltre à carburant et les conduites de carburant) doivent être adaptées au fonctionnement avec du biogazole.
- Pour l'augmentation de la stabilité à l'oxydation du biogazole utilisé et le prolongement de la capacité de stockage ou la réduction des dépôts et des blocages dans le système d'injection, il est recommandé d'utiliser l'additif DEUTZ « DEUTZ Clean-Diesel InSyPro[®] » en respectant la concentration recommandée (cf. TR 0199-99-01210).



Huiles végétales



Les huiles végétales pures (par ex. huile de colza, de soja, de palme) ne sont pas classées comme biogazoles et présentent des caractéristiques problématiques pour l'utilisation dans les moteurs qui n'ont pas été conçus pour fonctionner à l'huile végétale (forte tendance à la carbonisation, risque de grippage de piston, viscosité extrêmement élevée, mauvais comportement de vaporisation).

DEUTZ NATURAL FUEL ENGINE®

DEUTZ a développé les premiers moteurs de série basés sur la série TCD 2012 2V/4V avec le système DEUTZ Common Rail® (DCR) pour l'utilisation d'huile de colza.

Ces moteurs sont agréés pour l'utilisation à 100 % (V/V) d'huile de colza (raffinée ou pressée à froid) selon DIN 51605 (annexe 13) et pour celle du biogazole selon EN 14214 (annexe 10).

Carburant	Spécifications
Carburant à base d'huile de colza selon DIN 51605	Annexe 13

Conditions générales à observer

- En raison du faible pouvoir calorifique, une perte de puissance de 5 à 10 % et une consommation de carburant supérieure de 4 à 5 % sont possibles par rapport aux gazoles selon EN 590. Le blocage de la pompe d'injection n'est pas permis.
- Le moteur est équipé d'un système à 2 réservoirs pouvant fonctionner au gazole et à l'huile de colza. À la place de l'huile de colza ou du gazole, il est également possible d'utiliser du biogazole.
- En cas de températures inférieures à 5 °C, l'huile de colza doit être remplacée par du gazole ou du biogazole.
- Éviter des durées d'immobilisation supérieures à 4 semaines avec le biogazole et l'huile de colza. Autrement, le moteur doit être démarré et coupé avec du gazole.
- L'intervalle de vidange d'huile de lubrification doit être réduit de moitié par rapport à celui prescrit pour l'utilisation avec les gazoles conformes à la norme EN 590.
- Les caractéristiques importantes du carburant, telles que la teneur en eau, la stabilité à l'oxydation, la teneur en calcium, magnésium et phosphore ou encore les impuretés totales, sont principalement influencées par le moment de la récolte, le procédé de pressage dans le moulin à huile, le stockage de l'huile de colza et les autres éléments de la chaîne logistique. En raison des dépassements fréquents des valeurs seuils, notamment dans le cas de moulins à huile décentralisés, il est donc recommandé à l'utilisateur de faire attester la qualité de la livraison de carburant à l'huile de colza par un certificat d'analyse. En cas de doute, la qualité peut être constatée par une analyse effectuée par un laboratoire accrédité selon ISO 17025 (par ex. ASG Analytik GmbH, D-86356 Neusäß, tél. +49 (0)821-450-423-0).
- Les mélanges avec d'autres huiles végétales comme l'huile de tournesol, de soja ou de palme n'est pas autorisé car ces huiles végétales peuvent présenter des caractéristiques problématiques (forte tendance à la carbonisation, risque de grippage de piston, mauvaises caractéristiques de refroidissement, tendance élevée à l'oxydation).

- Pour l'augmentation de la stabilité à l'oxydation de l'huile de colza utilisée et le prolongement de la capacité de stockage ou la réduction des dépôts et des blocages dans le système d'injection, il est recommandé d'utiliser l'additif DEUTZ « DEUTZ Clean-Diesel InSyPro® » en respectant la concentration recommandée (cf. Circulaire technique 0199-99-01210).

Indications pour le stockage de l'huile de colza dans les stations-service de propre consommation :

- Stockage dans un endroit sombre et à température basse constante (20 °C max., stockage optimal dans des réservoirs enterrés à 5 - 10 °C). Éviter les températures de stockage en dessous de zéro ; là encore, les réservoirs enterrés représentent une solution optimale. Les réservoirs doivent être opaques (pas en polyéthylène).
- La durée de stockage de l'huile de colza doit être limitée à 6 mois maximum à une température allant jusqu'à 20 °C (à 12 mois maximum pour les réservoirs enterrés < 10 °C).
- Étant donné les caractéristiques hygroscopiques (absorption d'eau) de l'huile de colza, il est préférable que les stations-service équipent leur système de ventilation d'un déshumificateur.
- Minimisation du contact de l'air grâce à l'utilisation de joints étanches.
- Éviter impérativement le contact avec des métaux à effet catalytique, en particulier le cuivre ou le laiton. Ces matériaux ne doivent en aucun cas apparaître dans le système de stockage (par ex. dans les conduites, raccords vissés, pompes, etc.).
- Éviter les sédiments en effectuant les prélèvements à env. 10 cm au-dessus du fond du réservoir.
- Les réservoirs doivent être nettoyés régulièrement ; en cas d'attaque bactérienne, le bactéricide GrotaMar® 71 ou 82 doit être utilisé par une entreprise spécialisée.

Séries Moteurs diesel

La conversion d'autres moteurs DEUTZ au mode d'utilisation avec de l'huile végétale pure au moyen des kits de transformation et des systèmes de réservoir modifiés de différentes marques est interdite et entraîne l'annulation des droits à prestations de garantie.

Seuls les moteurs des séries 912W/913W/413FW/413W équipés d'un système à 2 réservoirs de la société Henkelhausen, D-47809 Krefeld, n° de télécopie : +49 (0)2151 574 112, peuvent être utilisés avec de l'huile de colza conformément à la norme DIN 51605, cf. annexe 10.



Carburants pour jets

Il est possible d'utiliser les carburants pour jets suivants :

Carburant au kérosène	Spécifications
F-34 (désignation OTAN)	Spécifications disponibles sur demande
F-35 (désignation OTAN)	
F-44 (désignation OTAN)	
F-63 (désignation OTAN, correspondant au F-34/F-35 avec additifs)	
F-65 (désignation OTAN, mélange 1:1 de F-54 et F-34/F-35)	
JP-8 (désignation militaire US)	
JP-5 (désignation militaire US)	
Jet A (pour aéronautique civile)	
Jet A1 (pour aéronautique civile)	

- Les séries de moteurs suivantes sont agréées :
 - Moteurs **sans** système d'injection Common Rail et sans retour externe des gaz d'échappement jusqu'à Tier 3 / niveau IIIA et EURO III
413/513/912/913/914
1011/2011/1012/1013/2012/2013/1015
TCD 2011/TCD 2012/TCD 2013
 - Moteurs **avec** système d'injection Common Rail
Genset COM II
 - **TCD 2013 L06**
Tier 3 / Niveau IIIA / EURO III
 - **TCD 2012 2V/TCD 2013 2V/TCD 2013 4V** sans retour externe des gaz d'échappement
Tier 3 / Niveau IIIA / EURO III
 - **TCD 2015**
- Tous les moteurs avec retraitement des gaz d'échappement ne sont pas non plus agréés pour les carburants pour jets.
- L'indice de cétane doit s'élever à au moins 40 car autrement, des difficultés au démarrage, une forte fumée blanche ou des émissions accrues d'hydrocarbures pourraient survenir.
- Du fait de la densité plus faible et de la quantité plus importante de carburant de fuite en raison d'une viscosité moindre, une perte de puissance entre 3 et 10 % est possible, en fonction du régime moteur et du couple.



L'augmentation de la quantité d'injection de carburant est interdite !

- Les carburants pour jets répertoriés présentent certaines caractéristiques problématiques (viscosité, teneur en soufre élevée, pouvoir lubrifiant et pouvoir de distillation faibles). Il faut s'attendre à une légère usure au niveau du circuit d'injection qui peut alors se traduire par une durée de vie statistiquement plus basse de ces composants. La garantie reste conservée lors de l'utilisation de ces carburants.
- Les carburants pour jets sont miscibles entre eux et avec le gazole.
- Les homologations se limitent exclusivement aux véhicules officiels et spéciaux.

Carburants en distillats marins (MDF)

Ceci concerne les carburants en distillats qui sont utilisés dans la navigation. Seuls les carburants en distillats marins ne contenant aucun fuel résiduel (résidus dus au procédé de distillation) doivent être utilisés. Les homologations s'appliquent exclusivement aux moteurs marins DEUTZ des séries 413/513/912/913/914M/1011/2011/1013M/1015M/2015M.

Il est possible d'utiliser les carburants marins suivants :

Carburant	Spécifications
ISO 8217 DMX	Annexe 14
ISO 8217 DMA (restriction : teneur en soufre 1,0 % (m/m) max.)	Annexe 14
OTAN F-75	Spécifications disponibles sur demande
OTAN F-76	

- L'indice de cétane doit s'élever à au moins 40 car autrement, des difficultés au démarrage, une forte fumée blanche ou des émissions accrues d'hydrocarbures pourraient survenir.
- Pour une densité $> 0,860 \text{ g/cm}^3$, un reblocage de la pompe d'injection est nécessaire (doit être exécuté uniquement par le personnel agréé par DEUTZ).
- La teneur élevée possible en soufre $\geq 0,5 \%$ (m/m) exige un intervalle de vidange d'huile de lubrification réduit. Les carburants avec une teneur en soufre $> 1,0 \%$ (m/m) ne sont pas agréés en raison d'une corrosion élevée et d'une forte réduction de la longévité des moteurs. Il est donc important de noter que les carburants selon ISO 8217 DMA ne sont autorisés que si la teneur en soufre est de 1,0 % (m/m) max.
- Les huiles moteur pauvres en cendres (huiles low SAPS) ne sont pas adaptées pour une teneur en soufre $> 50 \text{ mg/kg}$ ou $> 500 \text{ mg/kg}$ (cf. Circulaire technique 0199-99-01217) et sont donc en règle générale inadaptées pour les carburants en distillats marins.
- En raison d'une forte pollution possible, il est important de veiller particulièrement au nettoyage du carburant et d'installer éventuellement un filtre de carburant supplémentaire avec séparateur d'eau, afin d'éviter en particulier les impuretés biologiques.



Impuretés biologiques dans les carburants

Symptômes

Les symptômes suivants peuvent indiquer qu'un réservoir de carburant est pollué par des micro-organismes :

- Corrosion interne du réservoir
- Colmatage du filtre et perte de puissance ainsi provoquée par des dépôts gélatineux sur le filtre de carburant (surtout après de longues périodes d'immobilisation)

Causes

Dans des conditions favorables (surtout favorisées par la chaleur et l'eau), des micro-organismes (bactéries, levures, champignons) peuvent se multiplier pour se transformer en boues biologiques.

La pénétration d'eau est en règle générale provoquée par la condensation de l'eau contenue dans l'air. L'eau est très peu soluble dans le carburant de sorte que l'eau qui a pénétré se dépose sur le fond du réservoir. Les bactéries et les champignons croissent dans la phase aqueuse et ce, à la limite de la phase carburant dont ils tirent leur nourriture. Le risque est accru surtout avec les carburants biogènes ou les mélanges de biogazole.

Solutions

- Maintien de la propreté des réservoirs de stockage, nettoyage régulier (y compris de la conduite d'arrivée de carburant) par des entreprises spécialisées.
- Montage de préfiltres de carburant avec séparateurs d'eau, en particulier dans les pays présentant des variations fréquentes de la qualité des carburants et une proportion d'eau élevée (par ex. Filtre Separ ou Filtre RACOR).
- Utilisation de biocide Grotamar[®] 71 ou Grotamar[®] 82 de

Fa. Schülke & Mayr GmbH,
D-22840 Norderstedt,
Tél. : +49 (0)4052 100-0,
E-mail : info@schuelke.com

pour le cas où le circuit de carburant et le réservoir de stockage sont déjà infestés de micro-organismes. Le dosage du biocide doit être effectué conformément aux prescriptions du fabricant.

- L'utilisation se limite exclusivement à la suppression de la contamination microbienne. Une utilisation prophylactique est interdite.
- Dans les cas problématiques, les impuretés biologiques selon la norme DIN 51441 (détermination du nombre de colonies dans les produits pétroliers dans la plage de distillation en dessous de 400 °C) peuvent être analysées par des laboratoires certifiés en conséquence selon ISO 17025 (par ex. Petrolab GmbH, D-67346 Speyer, tél. : +49 (0) 6232-33011).

- Éviter l'ensoleillement direct du réservoir de stockage.
- Utilisation de réservoirs de stockage de plus petite taille avec durées de séjour inférieures correspondantes du carburant stocké.
- Équiper le réservoir de carburant d'une cartouche de séchage sur le système de ventilation.
- Lorsque le biofilm est nettement visible dans le réservoir ou sur les parois du réservoir, un nettoyage de réservoir doit être réalisé avant l'ajout de biocide.
- Des kits de détection rapide correspondants sont de plus disponibles chez les fournisseurs de biocide.

Entretien du système de réservoir

Les indications permettant un bon entretien du système de réservoir peuvent être consultées dans le rapport technique CEN/TR 15367-1:2015-12 (Produits pétroliers - Guide pour un bon entretien du système Partie 1 : Gazoles pour véhicules automobiles).

Additifs pour carburants

Pour l'utilisation dans les moteurs DEUTZ, seul l'additif DEUTZ Clean-Diesel InSyPro® est homologué. Consignes relatives à l'application et au dosage : cf. Circulaire technique 0199-99-01210.



Le fluidifiant déjà mentionné précédemment constitue une exception. L'utilisation d'autres additifs pour carburants est interdite. En cas d'utilisation d'additifs inadaptés et non agréés, la garantie est annulée.

Filtre de carburant

Les moteurs diesel modernes, en particulier avec injection à haute pression et système d'injection Common Rail, doivent répondre à des exigences très strictes en matière de qualité des carburants. Les **filtres de carburant d'origine DEUTZ** sont réglés et testés conformément à ces exigences. Un fonctionnement durable et sans problème des moteurs est garanti uniquement si des filtres d'origine sont utilisés. En cas de dommages au niveau du système d'injection dans le délai de garantie, et s'il est prouvé qu'aucun filtre d'origine n'a été utilisé, la garantie est annulée.



Circulaire technique

0199-99-01218/3 FR



Pour toute question à ce sujet, veuillez vous adresser à(aux) interlocuteur(s) suivant(s) :

E-mail : lubricants.de@deutz.com

ou

E-mail : service-kompaktmotoren.de@deutz.com

Pour la région Amérique :

E-mail : service@deutzusa.com

Pour la région Asie :

E-mail : dapservice@deutz.com

Ce document a été rédigé sous format numérique et reste valable sans signature.

Annexe 1

Remarques générales relatives aux caractéristiques des carburants et aux systèmes de retraitement des gaz d'échappement

Systèmes de retraitement des gaz d'échappement

L'introduction de nouvelles prescriptions plus strictes en matière d'émissions de gaz d'échappement exige l'utilisation de systèmes de retraitement des gaz d'échappement tels que la technique de réduction SCR (selective catalytic reduction) et le filtre à particules diesel (DPF) fermé. Pour une utilisation sans problème de carburants, une réduction maximale des éléments produisant des cendres et des dépôts et endommageant le catalyseur, comme par ex. le soufre, est nécessaire. Par conséquent, ces moteurs ne doivent fonctionner qu'avec du gazole sans soufre (EN 590, ASTM D975 Grade 2-D S15, ASTM D975 Grade 1-D S15 ou mazout ou carburants non routiers de qualité EN 590 (teneur en soufre max. de 10 mg/kg)). D'autres éléments tels que le phosphore, le calcium, le magnésium, le sodium et le potassium, qui peuvent être contenus en particulier dans les carburants biogènes, doivent également être minimisés. Sinon, le respect des prescriptions d'émission et la durabilité des systèmes de retraitement des gaz d'échappement ne sont pas garantis.

Cendre

La cendre est un résidu de combustion sans carbone qui peut entraîner une usure par formation de dépôts dans le moteur et le turbocompresseur à gaz d'échappement.

Biogazole

Le biogazole est produit par transestérification de graisses ou d'huiles (triglycérides) avec du méthanol. La désignation chimique correcte est ester méthylique d'acide gras et est souvent abrégée en FAME (de l'anglais Fatty Acid Methyl Ester). En Europe, il est le plus souvent issu de la transestérification d'huile de colza avec du méthanol (ester méthylique d'huile de colza = RME). Aux États-Unis, le biogazole provient presque exclusivement de l'huile de soja (ester méthylique d'huile de soja = SME). L'utilisation comme matières premières d'autres huiles végétales (huile de tournesol, huile de palme, huile de jatropha), de graisses animales ou d'huiles végétales usagées (graisses de friture) est également possible.

En raison des prescriptions nationales et européennes, l'utilisation de biogazole (FAME) dans la plupart des gazoles est possible ou prévu. Dans la nouvelle norme EN 590 par ex., une proportion max. de 7 % (V/V) est autorisée, et de 5 % (V/V) max. dans la norme US-ASTM D975.

Indice/Index de cétane

L'indice de cétane indique la capacité d'allumage du carburant. Un indice de cétane trop bas peut, dans certaines circonstances, entraîner des difficultés au démarrage, la formation de fumée blanche, des émissions trop élevées d'hydrocarbures et des surcharges thermiques et mécaniques du moteur. L'indice de cétane est déterminé sur un moteur de test. L'index de cétane peut être déterminé sous forme de valeur calculée sur la base de la densité et du fractionnement. L'index de cétane permet d'évaluer l'indice de cétane pour le carburant de base, mais il ne prend généralement pas en compte l'effet d'amélioration de la capacité d'allumage lors de la détermination de l'indice de cétane de carburants finis.



Densité

La densité est le plus souvent indiquée en g/cm^3 ou kg/m^3 à une température de $15\text{ }^\circ\text{C}$; cette indication est importante pour la conversion de la consommation de carburant d'unités de volume en unités de masse. Plus la densité est élevée, plus importante est alors la masse du carburant injecté.

Point de flamme

Le point de flamme n'a aucune importance pour l'utilisation du moteur. Cette valeur indique le degré de dangerosité d'inflammation ; elle est importante pour la classification dans l'une des classes de danger (importante pour le stockage, le transport et l'assurance).

Pouvoir calorifique

Le coefficient calorique inférieur (H_U) indique la quantité de chaleur dégagée par la combustion d'un kg de carburant.

Comportement au froid

Les valeurs caractéristiques suivantes indiquent les capacités du carburant à basses températures :

- Le point de solidification indique à quelle température le poids nominal du carburant l'empêche de s'écouler.
- Le Pour Point (point d'écoulement) se situe à env. $3\text{ }^\circ\text{C}$ au-dessus du point de solidification.
- Le Cloud Point (point de turbidité) indique à quelle température les particules solides (cristaux de paraffine) deviennent visibles.
- La valeur de seuil de filtrabilité (CFPP) indique à quelle température une obstruction du filtre et des tubulures peut apparaître ; elle est fixée à l'échelon national ou régional pour certaines régions climatiques (été, hiver, demi-saisons). Pour les moteurs qui ne sont utilisés que temporairement, le comportement au froid respectif doit être pris en compte.

Résidus de coke

Le taux de résidus de coke est considéré comme la valeur de référence en termes de tendance à former des résidus dans la chambre de combustion.

Corrosion du cuivre

En particulier en cas de stockage de longue durée avec variations de la température et formation de condensation, les gazoles peuvent agir de manière corrosive sur les parois du réservoir. Pour contrôler les seuils définis dans la norme DIN EN 590, une bande poncée de cuivre est mise en contact pendant 3 heures avec du gazole à une température de $50\text{ }^\circ\text{C}$. Des additifs correspondants assurent, également dans des conditions difficiles, la protection des métaux entrant en contact avec le carburant.

Indice de neutralisation

L'indice de neutralisation est une référence pour la teneur en acides libres dans le carburant ou le biogazole. Il décrit la quantité d'hydroxyde de potassium qui est nécessaire pour neutraliser les acides. Les liaisons chimiques acides dans le carburant entraînent corrosion, usure et formation de résidus dans le moteur.

Résistance à l'oxydation

En cas de stockage prolongé, les carburants peuvent s'oxyder et se polymériser. Ceci peut entraîner la formation de particules insolubles (similaires à de la laque) et ainsi, à un colmatage correspondant des filtres. Les particules de biocarburant sont plus sensibles à l'oxydation et aggravent ainsi la résistance à l'oxydation.

Pouvoir lubrifiant (Lubricity)

Le pouvoir lubrifiant diminue avec le degré de désulfuration et peut descendre à un point tel que cela entraîne une usure significative dans les pompes d'injection et les systèmes Common Rail. Les carburants extrêmement désulfurés contiennent des additifs lubrifiants spéciaux. Le test HFRR (High Frequency Reciprocating Wear Rig) a été développé pour l'évaluation des carburants (EN ISO 12156-1). Ce test simule l'usure de glissement dans la pompe d'injection ; au cours de ce test, une bille est frottée contre une plaque d'acier polie avec une contrainte d'appui constante. L'aplatissement de la bille qui apparaît au bout de 75 minutes est considéré comme diamètre d'usure moyen (seuil de 460 µm max.).

Les gazoles avec une part de biogazole d'au moins 2 % respectent toujours les propriétés de pouvoir lubrifiant de max. 460 µm selon EN ISO 12156-1.

Teneur en soufre

Une teneur en soufre élevée et une température basse de pièce peuvent engendrer une usure élevée en raison de la corrosion. La teneur en soufre influence les intervalles de vidange d'huile de lubrification. Une teneur en soufre trop basse peut obérer le pouvoir lubrifiant du carburant dans la mesure où celui-ci n'a pas reçu d'additifs correspondants améliorant le pouvoir lubrifiant.

Sédiments/Impuretés totales

Les sédiments sont des produits solides (poussières, rouilles, calamine) qui génèrent une usure dans le système d'injection et la chambre de combustion, ainsi que la non-étanchéité des soupapes.

Fractionnement

Le fractionnement indique le pourcentage volumique de carburant qui est surdistillé à une certaine température. Plus le reste de distillation est important (résidu restant après la vaporisation), plus la quantité de résidu de combustion apparaissant dans le moteur pourra être grande, en particulier en utilisation en charge partielle.

Oligoéléments dans le carburant (zinc, plomb, cuivre)

Du zinc, du plomb et du cuivre peuvent se déposer dans les injecteurs, en particulier sur les systèmes d'injection modernes Common Rail.



Par conséquent, les revêtements en zinc ou en plomb sont interdits dans les installations de réservoirs (en particulier dans les stations-service de propre consommation) et dans les conduites de carburant. Les matériaux contenant du cuivre (conduites en cuivre, pièces en laiton) doivent être également évités car ils peuvent produire des réactions catalytiques dans le carburant générant des dépôts dans le système d'injection.



Conversion ppm

Dans les analyses de carburant, on utilisera souvent le terme anglais « parts per million » (ppm, en français « parties par million »).

Utilisé seul, le terme ppm n'est pas une unité de mesure. En général, la concentration du poids sera également décrite ($1 \text{ ppm (m/m)} = 1 \text{ mg/kg}$). $1 \text{ ppm} = 10^{-6} = \text{parties par million} = 0,0001 \%$

Viscosité

On indique la viscosité cinématique en mm^2/s à une température définie ($1 \text{ mm}^2/\text{s} = 1 \text{ cSt}$ [centistoke]). Pour l'utilisation du moteur, la viscosité doit se situer dans une plage précise. Une viscosité trop élevée exige un préchauffage, sinon il faut s'attendre à une puissance moteur réduite.

Eau

Une teneur en eau trop élevée entraîne la corrosion et la formation de boues en liaison avec des produits de corrosion et des sédiments. La conséquence en sont des anomalies dans le circuit de carburant et d'injection.

Qualité de carburant et réglementation en matière de gaz d'échappement

Les qualités de carburant à utiliser sont étroitement liées aux technologies utilisées pour le moteur et le retraitement des gaz d'échappement ; elles sont en revanche sélectionnées en fonction des seuils d'émission des réglementations en matière de gaz d'échappement des pays dans lesquels les moteurs sont utilisés.

Annexe 2

Spécification de carburant
Gazole selon EN 590
Édition avril 2014

Caractéristiques	Unités	Seuils	Procédé de contrôle
Indice de cétane	-	min. 51	EN ISO 5165 EN 15195 EN 16144
Index de cétane		min. 46	EN ISO 4264
Densité à 15 °C	kg/m ³	min. 820 max. 845	EN ISO 3675 EN ISO 12185
Hydrocarbures polycycliques aromatisés	% (m/m)	max. 8,0	EN 12916
Teneur en soufre	mg/kg	max. 10,0	EN ISO 20846 EN ISO 20884 EN ISO 13032
Point de flamme	°C	min. 55	EN ISO 2719
Résidus de coke (de 10 % de résidu de distillation)	% (m/m)	max. 0,30	EN ISO 10370
Taux de cendre	% (m/m)	max. 0,01	EN ISO 6245
Teneur en eau	mg/kg	max. 200	EN ISO 12937
Impuretés totales	mg/kg	max. 24	EN 12662
Effet corrosif sur le cuivre (3 h à 50 °C)	Degré de corrosion	Classe 1	EN ISO 2160
Stabilité à l'oxydation	g/m ³	max. 25	EN ISO 12205
Stabilité à l'oxydation à 110 °C	Heures	min. 20	EN ISO 15751
Pouvoir lubrifiant, « wear scar diameter » corrigé (wsd 1,4) à 60 °C	µm	max. 460	EN ISO 12156-1
Viscosité cinématique à 40 °C	mm ² /s	min. 2,0 max. 4,5	EN ISO 3104
Distillation			EN ISO 3405
– récupérée à 250 °C	% (V/V)	max. 65	EN ISO 3924
– récupérée à 350 °C	% (V/V)	min. 85	
– 95 % vol. récupéré à	°C	max. 360	
Teneur en ester méthylique d'acides gras (FAME)	% (V/V)	max. 7,0	EN 14078
Teneur en manganèse	mg/l	max. 2,0	EN 16576
Seuil de filtrabilité * (CFPP)			EN 116
– 15/04 - 30/09	°C	max. 0	EN 16329
– 01/10 - 15/11	°C	max. - 10	
– 16/11 - 28/02 (années bissextiles : 29/02)	°C	max. - 20	
– 01/03 - 14/04	°C	max. - 10	
* Les données valent pour la République fédérale d'Allemagne. Les prescriptions nationales peuvent différer.			



Annexe 3

Spécification de carburant Gazole US selon ASTM D975-15

Caractéristiques	Unités	Seuils		Procédé de contrôle
		Grade No. 1-D S15	Grade No. 2-D S15	
Densité à 15 °C	kg/m ³	max. 860*	max. 860*	ASTM D4052
Point de flamme	°C	min. 38	min. 52	ASTM D93
Eau et sédiments	% (V/V)	max. 0,05	max. 0,05	ASTM D2709
Fractionnement à 90 % vol	°C	-	min. 282	ASTM D86
	°C	max. 288	max. 338	
Viscosité cinématique à 40 °C	mm ² /s	min. 1,3	min. 1,9	ASTM D445
		max. 2,4	max. 4,1	
Taux de cendre	% (m/m)	max. 0,01	max. 0,01	ASTM D482
Teneur en soufre – Grade Low Sulfur No. 1/2-D S15	mg/kg	max. 15	max. 15	ASTM 5453
Effet corrosif sur le cuivre (3 h à 50 °C)	Degré de corrosion	Classe 3	Classe 3	ASTM D130
Indice de cétane	-	min. 40	min. 40	ASTM D613
Index de cétane	-	min. 40	min. 40	ASTM D976
Pouvoir lubrifiant, HFRR à 60 °C	µm	max. 520	max. 520	ASTM D6079 ASTM D7688
Teneur en composés aromatiques	% (V/V)	max. 35	max. 35	ASTM D1319
Résidus de coke (de 10 % de résidu de distillation) selon Ramsbottom	% (m/m)	0,15	0,35	ASTM D524
Seuil de filtrabilité	°C	**	**	-
* Restriction DEUTZ				
** Selon la saison et la région				

Annexe 4

Spécification de carburant
Gazole Japon selon JIS K 2204:2007

Caractéristiques	Unités	Seuils					Procédé de contrôle
		Special No. 1	No. 1	No. 2	No. 3	Special No. 3	
Point de flamme	°C min.	50					JIS K 2266-3
Fractionnement à 90 % vol	°C max.	360		350	330	330	JIS K 2254
Point d'écoulement (Pour Point)	°C max.	+5	-2,5	-7,5	-20	-30	JIS K 2269
Seuil de filtrabilité (CFPP)	°C max.	-	-1	-5	-12	-19	JIS K 2288
Résidus de coke (de 10 % de résidu de distillation)	% (m/m) max.	0,1					JIS K 2270
Index de cétane	min.	50		45			JIS K 2280
Viscosité cinématique à 30 °C	% (V/V) min.	2,7		2,5	2,0	1,7	JIS K 2283
Teneur en soufre	mg/kg max.	10					JIS K 2254-1, -2, -6, -7
Densité à 15 °C	kg/m ³ max.	860					JIS K 2249
Teneur en ester méthylique d'acides gras (FAME)	% (m/m) max.	5					-



Annexe 5

Spécifications minimales relatives aux carburants dans les pays dans lesquels aucun des carburants agréés par DEUTZ n'existe.

Paramètres	Conditions générales	Procédé de contrôle	Unités	Spécification DEUTZ	
				min.	max.
Densité à 15 °C	-	ISO 3675 ISO 12185	kg/m ³	820 ¹	876 ²
Indice de cétane	Températures ambiantes > 0 °C	ISO 5156 ISO 15195	-	40,0	-
	Températures ambiantes < 0 °C	ASTM D613 ASTM D6890		45,0	-
Viscosité cinématique à 40 °C	Températures ambiantes > 0 °C	ISO 3104 ASTM D44	mm ² /s	1,8	5,0
	Températures ambiantes < 0 °C			1,2	4,0
Point de turbidité (Cloud Point)	-	-	°C	Pas supérieur à la température ambiante	
Point d'écoulement (Pour Point)	-	ISO 3016 ASTM D97	°C	Au moins 5 °C inférieur à la température ambiante	
Teneur en soufre	Moteurs sans retraitement des gaz d'échappement ³	ISO 20846 ISO 20847 ASTM D3605 ASTM D1552	% (m/m)	-	1,0
	Moteurs avec retour externe refroidi des gaz d'échappement et sans retraitement des gaz d'échappement		mg/kg	-	500
	Moteurs avec retraitement des gaz d'échappement		mg/kg	-	15
Pouvoir lubrifiant, « wear scar diameter » corrigé (wsd 1,4) à 60 °C	-	ISO 12156-1 ASTM D6079	µm	-	460
50 %(V/V) température d'ébullition	-	ISO 3405 ASTM D86	°C	-	282
90 %(V/V) température d'ébullition	-			-	360
Résidus de coke (de 10 % de résidu de distillation)	-	ASTM D524	% (m/m)	-	0,35

Paramètres	Conditions générales	Procédé de contrôle	Unités	Spécification DEUTZ	
				min.	max.
Taux de cendre	-	ISO 6245 ASTM D482	% (m/m)	-	0,01
Éléments inorganiques (Ca+Mg+Na+K)	Moteurs avec retraitement des gaz d'échappement	EN 14108 EN 14109 EN 14538	mg/kg	-	5
Teneur en eau	-	ISO 12937	mg/kg	-	200 ⁴
Impuretés totales	-	EN 12662	mg/kg	-	24 ⁵
Alternative à la teneur en eau et aux impuretés totales : eau et sédiments	-	ASTM D473	% (V/V)	-	0,05
Effet corrosif sur le cuivre (3 h à 50 °C)	-	ISO 2160 ASTM D130	Degré de corrosion	-	3
Teneur en ester méthylique d'acides gras (FAME)	-	EN 14078	% (V/V)	-	7,0 ⁶
¹ Pour les gazoles Arctic, la limite inférieure de densité est égale à 800 kg/m ³ à 15 °C					
² Pour des densités > 860 kg/m ³ à 15 °C, un reblocage de la puissance du moteur par un distributeur DEUTZ agréé est nécessaire.					
³ Pour des teneurs en soufre > 5000 mg/kg, les intervalles de vidange d'huile doivent être réduits de moitié.					
⁴ Des teneurs en eau jusqu'à 1000 mg/kg sont possibles si des filtres de carburant séparateurs d'eau sont utilisés.					
⁵ Pour une teneur en impuretés > 24 mg/kg, des filtres de carburant présentant une capacité d'absorption des salissures accrue et dont l'efficacité est particulièrement élevée doivent être utilisés.					
⁶ Le quota de biogazoles est fixé en fonction des prescriptions nationales					



Annexe 6

Spécification de carburant

Mazout léger EL selon DIN 51603-1, pauvre en soufre

Édition août 2016

Caractéristiques	Unités	Seuils	Procédé de contrôle
Densité à 15 °C	kg/m ³	max. 860	DIN 51757 EN ISO 12185
Valeur calorifique	MJ/kg	min. 45,4	DIN 51900-1 DIN 51900-2 DIN 51900-3 ou calcul
Point de flamme en coupelle fermée selon Pensky-Martens	°C	min. 55	EN ISO 2719
Viscosité cinématique à 20 °C	mm ² /s	max. 6,0	DIN 51562-1
Procédure de distillation total des parts volumiques vaporisées			EN ISO 3405
– jusqu'à 250 °C	% (V/V)	max. 65	
– jusqu'à 350 °C	% (V/V)	min. 85	
Point de turbidité (Cloud Point)	°C	max. 3	EN 23015
Seuil de température de filtrabilité (CFPP) en fonction du Cloud Point			EN 116
– à Cloud Point = 3 °C	°C	max. -12	
– à Cloud Point = 2 °C	°C	max. -11	
– à Cloud Point < 1 °C	°C	max. -10	
Résidus de coke (de 10 % de résidu de distillation) selon Conradson	% (m/m)	max. 0,3	EN ISO 10370 DIN 51551-1
Teneur en soufre – pour mazout EL-1 pauvre en soufre	mg/kg	max. 50	EN ISO 20884 EN ISO 20846
Teneur en eau	mg/kg	max. 200	DIN 51777-1 EN ISO 12937
Impuretés totales	mg/kg	max. 24	EN 12662
Taux de cendre	% (m/m)	max. 0,01	EN ISO 6245
Stabilité thermique (sédiment)	mg/kg	max. 140	DIN 51371
Stabilité au stockage	mg/kg	doit être indiquée	DIN 51471
Remarque :			
Le mazout pauvre en soufre selon DIN 51603-1 présente un pouvoir lubrifiant suffisant (selon EN ISO 12156-1) de 460 µm.			

Annexe 7

Spécification de carburant

Gazole paraffinique obtenu par synthèse ou procédé d'hydrogénation selon EN 15940

Édition juin 2016

Caractéristiques	Unités	Seuils				Procédé de contrôle
		Classe A		Classe B		
		min.	max.	min.	max.	
Indice de cétane	-	70,0	-	51,0	-	EN ISO 5165 EN 15195 DIN 51773
Densité à 15 °C	kg/m ³	765	800	780	810	EN ISO 3675 EN ISO 12185
Point de flamme	°C	55,0	-	55,0	-	EN ISO 2719
Viscosité à 40 °C	mm ² /s	2,00	4,50	2,00	4,50	EN ISO 3104
Distillation						
récupérée à 250 °C	% (m/m)	65	-	65	-	EN ISO 3405 EN ISO 3924
récupérée à 350 °C	% (m/m)	85	-	85	-	
95 % (m/m) récupérée à	°C	-	360	-	360	
Pouvoir lubrifiant, « wear scar diameter » corrigé (wsd 1,4) à 60 °C	µm	-	460	-	460	EN ISO 12156-1
Teneur en ester méthylique d'acides gras (FAME)	-	-	7	-	7	EN 14078
Teneur en manganèse	mg/l	-	2,0	-	2,0	EN 16136
Teneur totale en composés aromatiques	% (m/m)	-	1,1	-	1,2	EN 12916
Teneur en soufre	mg/kg	-	5	-	5	EN ISO 20846 EN ISO 20884
Résidus de coke (de 10 % de résidu de distillation)	% (m/m)	-	0,30	-	0,30	EN ISO 10370
Taux de cendre	% (m/m)	-	0,01	-	0,01	EN ISO 6245
Teneur en eau	mg/kg	-	200	-	200	EN ISO 12937
Impuretés totales	mg/kg	-	24	-	24	EN 12662
Effet corrosif sur le cuivre (3 h à 50 °C)	Degré de corrosion	Classe 1		Classe 1		EN ISO 2160
Stabilité à l'oxydation	g/m ³	-	25	-	25	EN ISO 12205
Seuil de filtrabilité * (CFPP)						EN 116
- 15/04 - 30/09	°C	-	0	-	0	EN 16329
- 01/10 - 15/11	°C	-	- 10	-	- 10	
- 16/11 - 28/02 (années bissextiles : 29/02)	°C	-	- 20	-	- 20	
- 01/03 - 14/04	°C	-	- 10	-	- 10	

* Les données valent pour la République fédérale d'Allemagne. Les prescriptions nationales peuvent différer.



Annexe 8

Spécification de carburant

Ester méthylique d'acide gras (FAME) pour l'utilisation dans les moteurs diesel et comme mazout selon EN 14214

Édition juin 2014

Caractéristiques	Unités	Seuils	Procédé de contrôle
Teneur en ester méthylique d'acides gras (FAME)	% (m/m)	min. 96,5	EN 14103
Densité à 15 °C	kg/m ³	min. 860 max. 900	EN ISO 3675 EN ISO 12185
Viscosité à 40 °C	mm ² /s	min. 3,5 max. 5,0	EN ISO 3104
Point de flamme	°C	min. 101	EN ISO 2719 EN ISO 3679
Teneur en soufre	mg/kg	max. 10	EN ISO 20846 EN ISO 20884 EN ISO 13032
Résidus de coke (de 10 % de résidu de distillation)	% (m/m)	max. 0,30	EN ISO 10370
Indice de cétane	-	min. 51,0	EN ISO 5165
Taux de cendre (Cendre de sulfate)	% (m/m)	max. 0,02	ISO 3987
Teneur en eau	mg/kg	max. 500	EN ISO 12937
Impuretés totales	mg/kg	max. 24	EN 12662
Effet corrosif sur le cuivre (3 h à 50 °C)	Degré de corrosion	Classe 1	EN ISO 2160
Stabilité à l'oxydation à 110 °C	Heures	min. 8,0	EN 15751 EN 14112
Indice d'acide	mg KOH/g	max. 0,50	EN 14104
Indice d'iode	g Iode / 100 g	max. 120	EN 14111 EN 16300
Teneur en ester méthylique d'acide linoléique	% (m/m)	max. 12,0	EN 14103
Teneur en esters méthyliques d'acides gras insaturés avec ≥4 liaisons doubles	% (m/m)	max. 1,00	EN 15779
Teneur en méthanol	% (m/m)	max. 0,20	EN 14110
Teneur en monoglycérides	% (m/m)	max. 0,70	EN 14105
Teneur en diglycérides	% (m/m)	max. 0,20	EN 14105
Teneur en triglycérides	% (m/m)	max. 0,20	EN 14105
Teneur en glycérine libre	% (m/m)	max. 0,02	EN 14105 EN 14106
Teneur totale en glycérine	% (m/m)	max. 0,25	EN 14105

Caractéristiques	Unités	Seuils	Procédé de contrôle
Teneur en métaux alcalins (Na + K)	mg/kg	max. 5,0	EN 14108 EN 14109 EN 14538
Teneur en métaux alcalino-terreux (Ca + Mg)	mg/kg	max. 5,0	EN 14538
Teneur en phosphore	mg/kg	max. 4,0	EN 14107 EN 16294
Seuil de filtrabilité			EN 116
– 15/04 - 30/09	°C	max. 0	EN 16329
– 01/10 - 15/11	°C	max. - 10	
– 16/11 - 28/02	°C	max. - 20	
– 01/03 - 14/04	°C	max. - 10	
* Les données valent pour la République fédérale d'Allemagne. Les prescriptions nationales peuvent différer.			



Annexe 9a

Spécification de carburant

Carburant avec une teneur en FAME élevée (B20) selon EN 16709

Édition décembre 2015

Caractéristiques	Unités	Seuils	Procédé de contrôle
Teneur en ester méthylique d'acides gras (FAME)	% (m/m)	min. 14,0 max. 20,0	EN 14078
Indice de cétane	-	min. 51,0	EN ISO 5165 EN 15195 EN 16144
Densité à 15 °C	kg/m ³	min. 820 max. 860	EN ISO 3675 EN ISO 12185
Point de flamme	°C	min. 55,0	EN ISO 2719
Viscosité à 40 °C	mm ² /s	min. 2,00 max. 4,62	EN ISO 3104
Teneur en soufre	mg/kg	max. 10	EN ISO 20846 EN ISO 20884 EN ISO 13032
Teneur en manganèse	mg/l	- 2,0	EN 16576
Hydrocarbures polycycliques aromatisés	% (m/m)	- 8,0	EN 12916
Taux de cendre	% (m/m)	max. 0,01	EN ISO 6245
Teneur en eau	mg/kg	max. 260	EN ISO 12937
Impuretés totales	mg/kg	max. 24	EN 12662
Stabilité à l'oxydation	Heures	min. 20,0	EN 15751
Distillation			
récupérée à 250 °C	% (m/m)	max. 65	EN ISO 3405
récupérée à 350 °C	% (m/m)	min. 85	EN ISO 3924
95 % (m/m) récupérée à	°C	max. 360	
Seuil de filtrabilité * (CFPP)			EN 116
– 15/04 - 30/09	°C	max. 0	EN 16329
– 01/10 - 15/11	°C	max. - 10	
– 16/11 - 28/02 (années bissextiles : 29/02)	°C	max. - 20	
– 01/03 - 14/04	°C	max. - 10	
* Les données valent pour la République fédérale d'Allemagne. Les prescriptions nationales peuvent différer.			

Annexe 9b

Spécification de carburant

Carburant avec une teneur en FAME élevée (B30) selon EN 16709

Édition décembre 2015

Caractéristiques	Unités	Seuils	Procédé de contrôle
Teneur en ester méthylique d'acides gras (FAME)	% (m/m)	min. 24,0 max. 30,0	EN 14078
Indice de cétane	-	min. 51,0	EN ISO 5165 EN 15195 EN 16144
Densité à 15 °C	kg/m ³	min. 825 max. 865	EN ISO 3675 EN ISO 12185
Point de flamme	°C	min. 55,0	EN ISO 2719
Viscosité à 40 °C	mm ² /s	min. 2,00 max. 4,65	EN ISO 3104
Teneur en soufre	mg/kg	max. 10	EN ISO 20846 EN ISO 20884 EN ISO 13032
Teneur en manganèse	mg/l	- 2,0	EN 16576
Hydrocarbures polycycliques aromatisés	% (m/m)	- 8,0	EN 12916
Taux de cendre	% (m/m)	max. 0,01	EN ISO 6245
Teneur en eau	mg/kg	max. 290	EN ISO 12937
Impuretés totales	mg/kg	max. 24	EN 12662
Stabilité à l'oxydation	Heures	min. 20,0	EN 15751
Distillation			
récupérée à 250 °C	% (m/m)	max. 65	EN ISO 3405
récupérée à 350 °C	% (m/m)	min. 85	EN ISO 3924
95 % (m/m) récupérée à	°C	max. 360	
Seuil de filtrabilité * (CFPP)			EN 116
– 15/04 - 30/09	°C	max. 0	EN 16329
– 01/10 - 15/11	°C	max. - 10	
– 16/11 - 28/02 (années bissextiles : 29/02)	°C	max. - 20	
– 01/03 - 14/04	°C	max. - 10	
* Les données valent pour la République fédérale d'Allemagne. Les prescriptions nationales peuvent différer.			



Annexe 10

Spécification de carburant Biogazole US selon ASTM D6751-15 (B100)

Caractéristiques	Unités	Seuils Grade S15	Procédé de contrôle
Calcium et magnésium (ensemble)	mg/kg	max. 5	EN 14538
Point de flamme	°C	min. 93	ASTM D93
Eau et sédiments	% (V/V)	max. 0,05	ASTM D2709
Viscosité cinématique à 40 °C	mm ² /s	min. 1,9 max. 6,0	ASTM D445
Taux de cendre (Cendre d'oxydes)	% (m/m)	max. 0,02	ASTM D874
Teneur en soufre	mg/kg	max. 15	ASTM D5453
Effet corrosif sur le cuivre (3 h à 50 °C)	Degré de corrosion	Classe 3	ASTM D130
Indice de cétane		min. 47	ASTM D613
Point de turbidité (Cloud Point)	°C	doit être indiqué	ASTM D2500
Résidus de coke	% (m/m)	max. 0,05	ASTM D4530
Indice d'acide	mg KOH/g	max. 0,50	ASTM D664
Teneur en méthanol	% (m/m)	max. 0,20	EN 14110
Teneur en glycérine libre	% (m/m)	max. 0,02	ASTM D6584
Teneur totale en glycérine	% (m/m)	max. 0,24	ASTM D6584
Teneur en phosphore	% (m/m)	max. 0,001	ASTM D4951
Fractionnement à 90 % vol	°C	max. 360	ASTM D1160
Sodium et potassium (ensemble)	mg/kg	max. 5	EN 14538
Stabilité à l'oxydation à 110 °C	Heures	min. 3	EN 14112 EN 15751

Annexe 11

Spécification de carburant Mélanges de biogazole US selon ASTM D7467-15 (B6-B20)

Caractéristiques	Unités	Seuils	Procédé de contrôle
Teneur en biogazole	% (V/V)	min. 6 max. 20	ASTM D7371
Point de flamme	°C	min. 52	ASTM D93
Eau et sédiments	% (V/V)	max. 0,05	ASTM D2709
Viscosité cinématique à 40 °C	mm ² /s	min. 1,9 max. 4,1	ASTM D445
Taux de cendre (Cendre d'oxydes)	% (m/m)	max. 0,01	ASTM D482
Teneur en soufre	mg/kg	max. 15	ASTM D5453
Effet corrosif sur le cuivre (3 h à 50 °C)	Degré de corrosion	Classe 3	ASTM D130
Indice de cétane		min. 40	ASTM D613
Point de turbidité (Cloud Point) ou LTFT/CFPP	°C	doit être indiqué	ASTM D2500 ASTM D4539 ASTM D6371
Résidus de coke	% (m/m)	max. 0,35	ASTM D524
Indice d'acide	mg KOH/g	max. 0,30	ASTM D664
Fractionnement à 90 % vol	°C	max. 343	ASTM D86
Pouvoir lubrifiant, HFRR à 60 °C	µm	max. 520	ASTM D6079
Stabilité à l'oxydation à 110 °C	Heures	min. 6	EN 14112
Seuil de filtrabilité * (CFPP)			EN 116
* selon les pays et le type d'utilisation durant les saisons froides.			



Annexe 12

Spécifications minimales relatives aux biogazoles (FAME) dans les pays dans lesquels aucun des biogazoles agréés par DEUTZ n'existe.

Caractéristiques	Unités	Seuils	Procédé de contrôle
Teneur en ester méthylique d'acides gras (FAME)	% (m/m)	min. 96,5	EN 14103
Densité à 15 °C	kg/m ³	min. 860 max. 900	EN ISO 3675 EN ISO 12185
Viscosité à 40 °C	mm ² /s	min. 1,9 max. 6,0	ASTM D445 EN ISO 3104
Point de flamme	°C	min. 93	ASTM D93 EN ISO 2719 EN ISO 3679
Teneur en soufre	mg/kg	max. 10	ASTM D5453 EN ISO 20846 EN ISO 20884 EN ISO 13032
Résidu de coke (de 10 % de résidu de distillation)	% (m/m)	max. 0,30	EN ISO 10370
Indice de cétane		min. 47	ASTM D664 EN ISO 5165
Taux de cendre (Cendre de sulfate)	% (m/m)	max. 0,02	ASTM D874 ISO 3987
Teneur en eau	mg/kg	max. 500	ASTM D2709 EN ISO 12937
Impuretés totales	mg/kg	max. 24	EN 12662
Effet corrosif sur le cuivre (3 h à 50 °C)	Degré de corrosion	Classe 1	EN ISO 2160
Stabilité à l'oxydation à 110 °C	Heures	min. 6	EN 15751 EN 14112
Indice d'acide	mg KOH/g	max. 0,50	ASTM D664 EN 14104
Indice d'iode	g Iode / 100 g	max. 130	EN 14111 EN 16300
Teneur en ester méthylique d'acide linoléique	% (m/m)	12,0 12,0	EN 14103
Teneur en esters méthyliques d'acides gras polyinsaturés avec ≥4 liaisons doubles	% (m/m)	max. 1,00	EN 15779
Teneur en méthanol	% (m/m)	max. 0,20	EN 14110
Teneur en monoglycérides	% (m/m)	max. 0,70	EN 14105
Teneur en diglycérides	% (m/m)	max. 0,20	EN 14105
Teneur en triglycérides	% (m/m)	max. 0,20	EN 14105

Caractéristiques	Unités	Seuils	Procédé de contrôle
Teneur en glycérine libre	% (m/m)	max. 0,02	EN 14105 EN 14106
Teneur totale en glycérine	% (m/m)	max. 0,25	EN 14105
Teneur en métaux alcalins (Na + K)	mg/kg	max. 5,0	EN 14108 EN 14109 EN 14538
Teneur en métaux alcalino-terreux (Ca + Mg)	mg/kg	max. 5,0	EN 14538
Teneur en phosphore	mg/kg	max. 10,0	ASTM D4951 EN 14107 EN 16294
Seuil de filtrabilité * (CFPP)	°C	doit être indiqué	EN 116 EN 16329
* selon les pays et le type d'utilisation durant les saisons froides.			



Annexe 13

Spécification de carburant
Carburant à base d'huile de colza selon DIN 51605
Édition janvier 2016

Caractéristiques	Unités	Seuils	Procédé de contrôle
Expertise visuelle	-	Pas d'impuretés ni de sédiments visibles, ni d'eau libre	-
Densité à 15 °C	kg/m ³	min. 910,0	EN ISO 3675
		max. 925,0	EN ISO 12185/C1
Point de flamme selon Pensky-Martens	°C	min. 101	EN ISO 2719
Viscosité cinématique à 40 °C	mm ² /s	max. 36,0	EN ISO 3104/C2
Pouvoir calorifique	kJ/kg	min. 36 000	DIN 51900-1, -2, -3
Indice de cétane	-	min. 40	EN ISO 5165
Indice d'iode	g iode / 100 g	max. 125	EN 14111
Teneur en soufre	mg/kg	max. 10	EN ISO 20884 EN ISO 20846
Impuretés totales	mg/kg	max. 24	EN 12662
Indice d'acide	mg KOH/g	max. 2,0	EN 14104
Stabilité à l'oxydation à 110 °C	Heures	min. 6,0	EN 14112
Teneur en phosphore	mg/kg	max. 3,0	DIN 51627-6
Teneur en calcium	mg/kg	max. 1,0	DIN 51627-6
Teneur en magnésium	mg/kg	max. 3,0	DIN 51627-6
Teneur en eau	% (m/m)	max. 0,075	EN ISO 12937

Annexe 14

Spécification de carburant

Carburants en distillats marins (combustibles maritimes) selon ISO 8217

Édition décembre 2013

Caractéristiques	Unités	Seuils		Procédé de contrôle
		Category ISO-F		
		DMX	DMA	
Viscosité cinématique à 40 °C	mm ² /s	1,4 min. 5,5 max.	2,0 min. 6,0 max.	ISO 3104
Densité à 15 °C	kg/m ³ max.	-	890	ISO 3675 ISO 12185
Indice de cétane	- min.	45	40	ISO 4264
Teneur en soufre	% (m/m) max.	1,0 **	1,0 ^{*/**}	ISO 8754 ISO 14596
Point de flamme	°C min.	43	60	ISO 2719
Acide sulfhydrique	mg/kg max.	2,00	2,00	IP 570
Indice d'acide	mg KOH/g max.	0,5	0,5	ASTM D664
Stabilité à l'oxydation	g/m ³ max.	25	25	ISO 12205
Résidus de coke (de 10 % de résidu de distillation)	% (m/m) max.	0,30	0,30	ISO 10370
Point de turbidité (Cloud Point)	°C max.	- 16	-	ISO 3015
Point d'écoulement (Pour Point)				
– Qualité hiver	°C max.	-	- 6	ISO 3016
– Qualité été	°C max.	-	0	ISO 3106
Taux de cendre	% (m/m) max.	0,01	0,01	ISO 6245
Contrôle visuel	-	clair et transparent		-
Pouvoir lubrifiant, « wear scar diameter » corrigé (wsd 1,4) à 60 °C	µm max.	520	520	ISO 12156-1
* Restriction DEUTZ				
** Respecter un intervalle de vidange d'huile raccourci				