



Circulaire technique

0199-99-01218/4 FR

Remplace: 0199-99-01218/3

Date: 17.11.2017

Auteur: M. Winkler, VE-TA1; A. Rill, MB-II

Moteurs DEUTZ

- Tous les moteurs DEUTZ



Carburants

Modifications

Concernant TR 0199-99-01218/3, les modifications suivantes ont été entreprises :

Introduction

- Nouvelles homologations pour les carburants synthétiques et paraffiniques
 - Liste des carburants agréés [3](#)
 - Carburants synthétiques et paraffiniques (HVO, GtL, CtL, BtL) [7](#)
 - Spécification de carburant gazole paraffinique obtenu par synthèse ou procédé d'hydrogénation selon EN 15940 [26](#)
- Nouvelles homologations pour les biogazoles et mélanges de biogazoles pour les moteurs avec retraitement des gaz d'échappement
 - Moteurs agréés [10](#)
- Spécification de carburant
 - Carburant avec une teneur en FAME (B10) selon EN 16734 [30](#)

Actualisation

- Liste des carburants agréés [3](#)
- Biocarburants
 - Biogazole [8](#)
 - Moteurs agréés [10](#)
 - DEUTZ Natural Fuel Engine® [13](#)
- Impuretés biologiques dans les carburants
 - Solutions [17](#)
- Spécifications des carburants
 - Gazole US selon ASTM D975-16a [22](#)
 - Spécifications minimales relatives aux carburants dans les pays dans lesquels aucun des carburants agréés par DEUTZ n'existe [24](#).
 - Mazout léger EL selon DIN 51603-1, pauvre en soufre [25](#)
 - Gazole paraffinique obtenu par synthèse ou procédé d'hydrogénation selon EN 15940 [26](#)
 - Carburant avec une teneur en FAME élevée (B20) selon EN 16709 [28](#)
 - Carburant avec une teneur en FAME élevée (B30) selon EN 16709 [29](#)
 - Biogazole US selon ASTM D6751-15c (B100) [31](#)
 - Mélanges de biogazole US selon ASTM D7467-15c (B6 à B20) [32](#)
 - Spécifications minimales relatives aux biogazoles (FAME) dans les pays dans lesquels aucun des biogazoles agréés par DEUTZ n'existe. [32](#)
 - Carburant à base d'huile de colza selon DIN 51605 [34](#)



– Carburants en distillats marins (combustibles maritimes) selon ISO 8217 [34](#)

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



Cette circulaire technique vaut pour tous les moteurs compacts refroidis par air et par eau 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 (p. ex. dans la 10e 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 pour la conformité avec les seuils d'émission prescrits seront exécutées avec les carburants test définis par la loi. Ceux-ci correspondent aux gazoles décrits dans le paragraphe suivant selon les normes EN 590 et ASTM D 975. 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 qui sont équipés d'un retraitement des gaz d'échappement par filtre à particules diesel (DPF) fermé, catalyseur d'oxydation diesel (DOC) ou installation SCR (selective catalytic reduction) ne doivent fonctionner qu'avec du gazole sans soufre. 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 914M 1013M 1015M 2015M 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 ⁶ | X | X | X | X | X | X |
| Carburants non routiers (mazouts légers) selon DIN 51603 | X | X | X | X | X | X |
| Biogazole jusqu'à 100 % EN14214, jusqu'à 20 % ASTM D7467, biogazole monde selon annexe 14 | X | – | X | X | – | X ⁴ |
| Carburants pour jets | X | – | X | X | X ⁵ | – |
| Carburants en distillats marins (MDF) selon ISO 8217 | X | – | – | – | – | X |
| Gazole monde selon annexe 5 | X | X | X | X | X | X |
| Gazole paraffinique (GtL, HVO) | X ⁹ | – | X ¹⁰ | X | X | X ⁹ |

| | TCD 2012 2V 2012 4V | TCD 2013 2V 2013 4V | TCD 2013 4V Véhicules utilitaires jusqu'à Euro III | TCD 2013 4V Véhicules utilitaires | TCD 2015 | DEUTZ Natural Fuel Engine® |
|---|------------------------|------------------------|--|---|-----------------------------|----------------------------|
| | Tier 3 Niveau IIIA | Tier 3 Niveau IIIA | | Euro IV Euro V | Tier 3 Niveau IIIA Euro III | Niveau IIIA |
| Gazoles selon EN 590, ASTM D975 ou JIS K 2204 ⁶ | X | X | X | X | X ⁸ | X |
| Carburants non routiers (mazouts légers) selon DIN 51603 | X | X | – | – | X | X ¹ |
| Biogazole jusqu'à 100 % EN14214, jusqu'à 20 % ASTM D7467, biogazole monde selon annexe 14 | X | X | X | X | X ² | X |
| Huile végétale (DIN 51605) | – | – | – | – | – | X |
| Carburants pour jets | X ⁵ | X ⁵ | – | – | X ⁵ | – |



| | TCD 2012 2V 2012 4V | TCD 2013 2V 2013 4V | TCD 2013 4V Véhi- cules utilitaires jusqu'à Euro III | TCD 2013 4V Véhi- cules utilitaires | TCD 2015 | DEUTZ Natural Fuel Engine® |
|--|---------------------------|---------------------------|--|---|--------------------------------------|-------------------------------------|
| | Tier 3 Niveau IIIA | Tier 3 Niveau IIIA | | Euro IV Euro V | Tier 3 Niveau IIIA Euro III | Niveau IIIA |
| Carburants en distillats marins (MDF) selon ISO 8217 | – | – | – | – | – | – |
| Gazole monde selon annexe 5 | X | X | X | – | X | – |
| Gazole paraffinique (GtL, HVO) | X | X | X | X | X | – |

| | 2.9 3.6 jusqu'à Tier 3 | 2.9 3.6 à partir de Tier 4 interim Niveau IIIB | 4.1 6.1 7.8 jusqu'à Tier 3 | 4.1 6.1 7.8 à partir de Tier 4 interim Niveau IIIB | 12.0 V6 16.0 V8 à partir de Tier 4 interim Niveau IIIB |
|--|---------------------------------|---|--|--|---|
| Gazoles selon EN 590, ASTM D975 ou JIS K 2204 ⁶ | X | X ³ | X | X ³ | X ³ |
| Carburants non routiers (mazouts légers) selon DIN 51603 | – | X ¹ | – | X ¹ | X ¹ |
| Biogazole (jusqu'à 100 % EN14214, jusqu'à 20 % ASTM D7467) | – | X | – | X ¹¹ | X |
| Carburants pour jets | – | – | – | – | – |
| Carburants en distillats marins (MDF) selon ISO 8217 | – | – | – | – | – |
| Gazole monde selon annexe 5 | X ⁷ | – | X ⁷ | – | – |
| Gazole paraffinique (GtL, HVO) | X | X ¹¹ | X | X ¹¹ | X |

| Limitations | |
|--------------------|--|
| X ¹ | Homologation uniquement pour les carburants non routiers de qualité EN 590, cf. chapitre Carburants non routiers et mazouts légers. |
| X ² | 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) |
| X ³ | Homologation uniquement pour gazole US selon la norme ASTM D975 S15 |
| X ⁴ | Ne s'applique pas à la série 1015M |
| X ⁵ | Respecter les limitations particulières dans le chapitre « Carburants pour jets ». |
| X ⁶ | HFRR 460 µm max. |
| X ⁷ | Teneur en soufre 500 mg/kg max. |
| X ⁸ | Applicable également à EURO 3 |



| Limitations | |
|-----------------|---|
| X ⁹ | Ne s'applique pas à la série 413, 513 |
| X ¹⁰ | Ne s'applique pas à la série 1011 |
| X ¹¹ | Ne s'applique pas aux moteurs avec régénération DPF (brûleur) |

Gazoles

Les moteurs de véhicule DEUTZ sont conçus pour les 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, correspondant à la spécification minimum de 40.

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

| Carburant | | Spécifications |
|-------------------------|-----------------------------|----------------|
| DIN 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 micromètres 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 représente particulièrement un problème pour les carburants avec une faible teneur en soufre (d'ailleurs, un taux de soufre ≤ 500 mg/kg doit être déjà considéré comme faible). Pour les carburants pauvres en soufre (≤ 50 mg/kg) ou sans soufre (≤ 10 mg/kg ou ≤ 15 mg/kg) selon EN 590 et ASTM D 975, 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 $460 \mu\text{m}$ 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.

 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 nationale 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 maximum 0,860 g/cm³.

- 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 (GTL, CTL, BTL et HVO)

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.

Une autre possibilité est la fabrication de gazole paraffinique à titre d'e-gazole via la transformation de la puissance en liquide (PtL). Ce faisant, on fabrique de l'oxygène et de l'hydrogène par le biais de l'électrolyse de l'eau. L'hydrogène ainsi obtenu réagit ensuite au contact du CO₂ issu des processus de combustion, ce qui le transforme en gaz synthétique qui peut ensuite être de nouveau transformé en carburant liquide via la synthèse.

Selon les perspectives, la préparation d'e-gazole sur la base d'énergie renouvelable permettra un fonctionnement des moteurs neutre en CO₂ et donc écologique.

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 / paraffine ISO
 - aucun composé aromatique
 - aucune liaison double de carbone
- Indice de cétane élevé
- Effets positifs sur
 - les émissions (oxyde d'azote et particules)
 - l'acoustique du moteur
- consommation de carburant spécifique améliorée en g/kWh
- densité plus faible
 - cela donne une moins-value en puissance du moteur réduite

Actuellement, les séries de moteurs suivantes sont agréées sous réserve de respecter les recommandations suivantes :



- Moteurs sans retraitement des gaz d'échappement
 - 912/913/914/914M
 - 2011
 - 1012/2012/1013/1013M/2013
 - 1015/1015M/2015/2015M
 - TCD 2012 2V/4V
 - TCD 2013 2V/4V
- Les moteurs avec retraitement des gaz d'échappement (DOC / DPF / SCR) des niveaux EU III B / EU IV ou Tier 4i / Tier 4
 - D 2.9/TD 2.9/TCD 2.9
 - TD 3.6/TCD 3.6
 - TCD 4.1/TCD 6.1/TCD 7.8
 - TTCD 6.1/TTCD 7.8
 - TCD 12.0/TCD 16.0
- En outre, les moteurs suivants de la norme antipollution EURO IV et V sont homologués :
 - TCD 2013 4V

Les moteurs avec retraitement des gaz d'échappement à régénération active (brûleur) de la norme antipollution EU IIIB/ Tier 4i ne sont pas homologués.

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.

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.

Dans les quatre premières semaines suivant le passage au gazole paraffinique, DEUTZ recommande d'effectuer des contrôles réguliers pour vérifier que les joints ne fuient pas. Le cas échéant, les joints défectueux doivent être remplacés.

Les gammes de moteurs à partir de la norme antipollution US EPA Tier 4 interim 9 EU phase IIIB / EURO IV possèdent des élastomères plus résistants.

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) issus d'huiles végétales ou de graisses animales. La fabrication est réalisée à l'échelon industriel par transestérification d'huile végétale ou de graisse animale 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 de graisses animales et d'huiles usagées est possible.

En Europe, le biogazole doit satisfaire à la norme EN 14214. DEUTZ recommande à ses clients en Allemagne de garantir une certaine qualité en achetant du biogazole avec un certificat AGQM (Arbeitsgemeinschaft Qualitätsmanagement Biodiesel e.V.).



A1: 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. Ce certificat d'analyse doit soit provenir d'un laboratoire certifié selon la norme ISO 17025, ou être délivré par un laboratoire certifié DIN-FAM et AGQM pour la justification de l'aptitude à la mesure visant la détermination de chiffres clés analytiques, suite à une étude interlaboratoire.

L'utilisation de biogazole sur le marché US est autorisée uniquement dans les mélanges avec des gazoles présentant une proportion de biogazole de 20 % (V/V) maximum selon la norme ASTM D7467. Les qualités de biogazole à partir de BQ 9000 sont recommandées aux utilisateurs.

| Carburant | Spécifications |
|---|-----------------------|
| Biogazole selon EN 14214 | Annexe 8 |
| Mélanges de biogazole selon EN 16709 - carburants avec une teneur en FAME élevée (B20 et B30) | Annexe 9 Annexe 10 |
| Mélange de biogazole selon EN 16734 (B10) | Annexe 11 |
| Biogazole US selon ASTM D6751 (B100) (uniquement pour mélanges de biogazole avec gazoles > 20 % (V/V)) | Annexe 12 |
| Mélanges de biogazole US selon ASTM D7467 (uniquement pour mélanges de biogazole avec gazoles de 6-20 % (V/V)) | Annexe 13 |

Biocarburants dans les autres pays

Le tableau de l'annexe 14 contient les exigences liées aux biogazoles 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 14 |



Moteurs agréés

**Moteurs sans retraitement des gaz d'échappement
jusqu'à la norme antipollution US EPA Tier 3 / EU phase IIIA / EURO III à partir de l'année 1993***

| Biogazole selon EN 14214 | | | | | | |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|---|
| Mélanges de biogazole selon EN 16709 - carburants avec une teneur en FAME élevée (B20 et B30) | | | | | | |
| Mélange de biogazole selon EN 16734 (B10) | | | | | | |
| Biogazole US selon ASTM D6751 (B10) (uniquement autorisé pour mélanges de biogazole avec gazoles > 20 %(V/V) seulement pour les moteurs en fonctionnement souterrain (MSHA : Mine Safety and Health Administration)) | | | | | | |
| Mélanges de biogazole US selon ASTM D7467 (uniquement pour mélanges de biogazole avec gazoles de 6-20 % (V/V)) | | | | | | |
| Aucun des biocarburants agréés par DEUTZ Spécification minimum selon annexe 14 | | | | | | |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | Séries |
| x | x | x | | x | x | 413/513 |
| x | x | x | | x | x | 912/913/914 |
| x | x | x | | x | x | 1011/2011 |
| x | x | x | | x | x | 1012/1013/2012/2013 |
| | | | | x | | 1015 sans dispositif de flamme |
| x | x | x | x | x | x | TCD 2012 2V/4V Homologation (4) : max. B100 |
| x | x | x | x | x | x | TCD 2013 2V/4V Homologation (4) : max. B100 |
| x | x | x | | x | | TCD 2013 4V (camion) |
| x | x | x | x | x | x | TCD 2015 à partir de l'année 01.07.2010 Homologation (4) : max. B50 |
| | | | | x | x | D/TD/TCD 2.9 |
| | | | | x | x | TD/TCD 3.6 |
| | | | | x | x | TCD 4.1/6.1/7.8 |
| | | | | x | x | TTCD 6.1/7.8 |
| Moteurs Emission Downgrade | | | | | | |
| * 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. | | | | | | |
| Limitations : | | | | | | |
| – intervalle de vidange d'huile de lubrification divisé par deux pour les homologations (1), (4) et (6) | | | | | | |

T1: Homologations pour les biogazoles



Moteurs avec retraitement des gaz d'échappement
norme antipollution : US EPA Tier 4 interim / EU Phase IIIB / EURO IV/ EURO V

| Biogazole selon EN 14214 | | | | | | |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|--------------------------------------|
| Mélanges de biogazole selon EN 16709 - carburants avec une teneur en FAME élevée (B20 et B30) | | | | | | |
| Mélange de biogazole selon EN 16734 (B10) | | | | | | |
| Biogazole US selon ASTM D6751 (B100) (uniquement autorisé pour mélanges de biogazole avec gazoles > 20 %(V/V) seulement pour les moteurs en fonctionnement souterrain (MSHA : Mine Safety and Health Administration)) | | | | | | |
| Mélanges de biogazole US selon ASTM D7467 (uniquement pour mélanges de biogazole avec gazoles de 6-20 % (V/V)) | | | | | | |
| Aucun des biocarburants agréés par DEUTZ Spécification minimum selon annexe 14 | | | | | | |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | Séries |
| x | x | x | | x | | TCD 2013 4V (camion) |
| x | x | x | | x | | TCD 12.0 V6 / TCD 16.0 V8 |
| x | x | x | | x | | TCD 4.1/6.1/7.8 (Machines agricoles) |
| Limitations : | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> – les homologations ne s'appliquent pas aux moteurs avec régénération DPF (brûleur) – intervalle de vidange d'huile de lubrification divisé par deux pour l'homologation (1) – Remplacement du système SCR après 4500 h si 100 % de biogazole selon l'homologation est utilisé | | | | | | |

T2: Homologations pour les biogazoles

Moteurs avec retraitement des gaz d'échappement
norme antipollution : US EPA Tier 4 interim / EU Phase IIIB

| Biogazole selon EN 14214 | | | | | | |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|
| Mélanges de biogazole selon EN 16709 - carburants avec une teneur en FAME élevée (B20 et B30) | | | | | | |
| Mélange de biogazole selon EN 16734 (B10) | | | | | | |
| Biogazole US selon ASTM D6751 (B100) (uniquement autorisé pour mélanges de biogazole avec gazoles > 20 %(V/V) seulement pour les moteurs en fonctionnement souterrain (MSHA : Mine Safety and Health Administration)) | | | | | | |
| Mélanges de biogazole US selon ASTM D7467 (uniquement pour mélanges de biogazole avec gazoles de 6-20 % (V/V)) | | | | | | |
| Aucun des biocarburants agréés par DEUTZ Spécification minimum selon annexe 14 | | | | | | |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | Séries |
| x ¹ | x | x | | x | | D/TD/TCD 2.9 |
| x ¹ | x | x | | x | | TD/TCD 3.6 |
| x ¹ | x | x | | x | | TCD 4.1 |
| Limitations : | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> – intervalle de vidange d'huile de lubrification divisé par deux pour l'homologation (1) – Remplacement du système SCR si 100 % de biogazole selon l'homologation est utilisé | | | | | | |
| x ¹ après 3000 h | | | | | | |
| x ² après 4500 h | | | | | | |



Moteurs avec retraitement des gaz d'échappement
norme antipollution : US EPA Tier 4 interim / EU Phase IIIB

| Biogazole selon EN 14214 | | | | | | |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------------|
| Mélanges de biogazole selon EN 16709 - carburants avec une teneur en FAME élevée (B20 et B30) | | | | | | |
| Mélange de biogazole selon EN 16734 (B10) | | | | | | |
| Biogazole US selon ASTM D6751 (B100) (uniquement autorisé pour mélanges de biogazole avec gazoles > 20 % (V/V) seulement pour les moteurs en fonctionnement souterrain (MSHA : Mine Safety and Health Administration)) | | | | | | |
| Mélanges de biogazole US selon ASTM D7467 (uniquement pour mélanges de biogazole avec gazoles de 6-20 % (V/V)) | | | | | | |
| Aucun des biocarburants agréés par DEUTZ Spécification minimum selon annexe 14 | | | | | | |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | Séries |
| x ² | x | x | | x | | TCD 6.1/7.8 |
| x ² | x | x | | x | | TTCD 6.1/7.8 |
| x ² | x | x | | x | | TCD 12.0 V6 / TCD 16.0 V8 |

Limitations :

- intervalle de vidange d'huile de lubrification divisé par deux pour l'homologation (1)
- Remplacement du système SCR si 100 % de biogazole selon l'homologation est utilisé

x¹ après 3000 h
x² après 4500 h

T3: Homologations pour les biogazoles

Conditions générales à observer

- 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.
- Les moteurs turbocompressés sont exclus de l'homologation pour les applications qui d'ordinaire représentent une charge supérieure à 80 % de la puissance nominale ; il s'agit par exemple de moteurs dans les centrales de co-génération.
- En raison du faible pouvoir calorifique, une perte de puissance de 5 à 9 % et une consommation de carburant supérieure de 6 - 8 % est possible par rapport aux gazoles selon EN 590.
Le blocage de la pompe d'injection n'est pas permis.
- Les indications concernant les intervalles de vidange de l'huile de lubrification des tableaux T1 à T3 doivent être respectées.
- Pour les moteurs de série plus anciens, 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. 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. Les gammes de moteurs à partir de la norme antipollution US EPA Tier 4 interim 9 EU phase IIIB / EURO IV possèdent des élastomères plus résistants. Il est ici possible de renoncer au remplacement annuel. Cependant, l'ensemble du circuit de carburant doit être contrôlé régulièrement.
- Le biogazole peut être mélangé à du gazole normal, en cas de mélange avec une part de biogazole supérieure à 7% (V/V) (B7), les conditions cadres décrites dans ce paragraphe s'appliquent.



- Des mélanges de biogazole US avec du gazole sont dans certains cas peu adaptés au froid, ainsi leur utilisation en hiver n'est pas recommandée.
- 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. 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.
- 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 l'amélioration de la stabilité à l'oxydation du biogazole employé 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.

 Circulaire technique 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 15) et pour celle du biogazole selon EN 14214 (annexe 8) ou du mélange de biogazole selon EN 16709 (annexe 9 et annexe 10) et EN 16734 (annexe 11).

| Carburant | Spécifications |
|---|----------------|
| Carburant à base d'huile de colza selon DIN 51605 | Annexe 15 |

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.



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 15.



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) | |

Moteurs agréés

- 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
 - TCD 2015
- 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
- Tous les moteurs avec retraitement des gaz d'échappement ne sont pas non plus agréés pour les carburants pour jets.
- Les homologations se limitent exclusivement aux véhicules officiels et spéciaux.

Conditions générales à observer

- 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.



ATTENTION

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.



Carburants en distillats marins

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.

Il est possible d'utiliser les carburants marins suivants :

| Carburant | Spécifications |
|--|--|
| ISO 8217 DMX | Annexe 16 |
| ISO 8217 DMA (restriction : teneur en soufre 1,0 % (m/m) max.) | Annexe 16 |
| OTAN F-75 | Spécifications disponibles sur demande |
| OTAN F-76 | |

Moteurs agréés

- Les homologations sont valables exclusivement pour les moteurs DEUTZ Marine suivants :
 - 413/513/912/913/914M
 - 1013M
 - 1015M/2015M

Conditions générales à observer

- 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 $\geq 0,5 \text{ % (m/m)}$ exige un intervalle de vidange réduit. Les carburants avec une teneur en soufre $> 1,0 \text{ % (m/m)}$ 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 $1,0 \text{ % (m/m) max.}$
- Les huiles moteur pauvres en cendres (huile low SAPS) ne sont pas adaptées pour une teneur en soufre $> 50 \text{ mg/kg}$ ou $> 50 \text{ mg/kg}$, par conséquent elles sont en règle générale inadaptées pour les carburants marins.

 Circulaire technique 0199-99-01217

- 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 élevé surtout avec les carburants biogènes ou les mélanges 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.

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.



L'utilisation est exclusivement restreinte à l'élimination des microbes. Toute utilisation prophylactique est proscrite.

- 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, Brunckstraße 12, D-67346 Speyer, tél. : +49 (0) 6232-33011).

Il est également possible d'utiliser les kits de test mikrocount[®] fuel de l'entreprise Schülke & Mayr GmbH.

- Des kits de détection rapide correspondants sont de plus disponibles chez les fournisseurs de biocide.
- 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.

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 EUTZ Clean-Diesel InSyPro[®] est homologué.

Indications concernant l'utilisation et le dosage :



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.

Interlocuteur

Pour toute question à ce sujet, veuillez vous adresser aux interlocuteurs suivants :

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'indice de cétane permet d'évaluer 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 °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 °C au-dessus du point de solidification.
- Le Cloud Point (point de turbidité) indique à quelle température les particules solides (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 °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 (résidus restant après la vaporisation), plus la quantité de résidus 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 ppm (m/m) = 1 mg/kg).

1 ppm = 10^{-6} = 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 Edition 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 |



Spécification de carburant
Gazole selon EN 590
Edition Avril 2014

| Caractéristiques | Unités | Seuils | Procédé de contrôle |
|--|--------------------|----------------------|----------------------------|
| 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 EN ISO 3924 |
| – récupérée à 250 °C | % (V/V) | max. 65 | |
| – 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 EN 16329 |
| – 15/04 - 30/09 | °C | max. 0 | |
| – 01/10 - 15/11 | °C | max. -10 | |
| – 16/11 - 28/02 (en 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 D975-16a

| 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 D5453 |
| Effet corrosif sur le cuivre (3 h à 50 °C) | Degré de corrosion | max. Classe 3 | max. 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 |



Spécification de carburant
Gazole US selon ASTM D975-16a

| Caractéristiques | Unités | Seuils | | Procédé de contrôle |
|--|---------|-------------------|-------------------|--------------------------|
| | | Grade No. 1-D S15 | Grade No. 2-D S15 | |
| Résidus de coke (de 10 % de résidu de distillation) selon Ramsbottom | % (m/m) | 0,15 | 0,35 | ASTM D524 |
| Seuil de filtrabilité (CFPP) | °C | ** | ** | ASTM D4539 ASTM D6371 |
| Point de turbidité (Cloud Point) | °C | ** | ** | ASTM D2500 |
| Conductivité | pS/m | min. 25 | min. 25 | ASTM D2624 ASTM D4308 |
| * 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 |
| 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 |



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. |
| 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 de lubrification 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 La teneur en biogazole est régie par les prescriptions nationales et peut parfois être un peu plus importante. | | | | | |



Si des procédés de contrôle autres que ceux décrits sont utilisés, le fournisseur de carburant doit prouver la comparabilité des procédés en cas de litige.

Annexe 6

Spécification de carburant
Mazout léger EL selon DIN 51603-1, pauvre en soufre
Edition mars 2017

| 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 filtrabilité (CFPP) en fonction du Cloud Point | | | EN 116 |
| – à Cloud Point = 3 °C | °C | max. -12 | |



Spécification de carburant
Mazout léger EL selon DIN 51603-1, pauvre en soufre
Edition mars 2017

| Caractéristiques | Unités | Seuils | Procédé de contrôle |
|---|---------|-----------|------------------------------|
| – 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) | % (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 |
| 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
Edition septembre 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 |
| – récupérée à 350 °C | % (m/m) | 85 | – | 85 | – | EN SIO 3924 |
| – 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) | % (V/V) | – | 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 |



**Spécification de carburant
gazole paraffinique obtenu par synthèse ou procédé d'hydrogénation selon EN 15940
Edition septembre 2016**

| Caractéristiques | Unités | Seuils | | | | Procédé de contrôle |
|--|--------------------|----------|------|----------|------|---------------------|
| | | Classe A | | Classe B | | |
| | | min. | max. | min. | max. | |
| 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 |
| Stabilité à l'oxydation à 110 °C | Heures | min. | 20 | min. | 20 | EN 15751 |
| 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 (en 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
Edition 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 |
| 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 |



Spécification de carburant

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

Edition juin 2014

| Caractéristiques | Unités | Seuils | Procédé de contrôle |
|--|--------------------|-----------|----------------------------------|
| 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 |
| 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 * (CFPP) | | | EN 116 |
| – 15/04 - 30/09 | °C | max. 0 | EN 16329 |
| – 01/10 - 15/11 | °C | max. -10 | |
| – 16/11 - 28/02 (en 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 9

Spécification de carburant

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

Edition décembre 2015

| Caractéristiques | Unités | Seuils | Procédé de contrôle |
|---|-------------------|------------------------|-------------------------------------|
| Teneur en ester méthylique d'acides gras (FAME) | % (V/V) | min. 14,0 max. 20,0 | EN 14078 |
| Indice de cétane | – | min. 51 | EN ISO 5165 EN 15195 EN 16144 |
| Densité à 15 °C | kg/m ³ | min. 820 max. 860 | EN ISO 3675 EN ISO 12185 |



Spécification de carburant

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

Edition décembre 2015

| Caractéristiques | Unités | Seuils | Procédé de contrôle |
|---|--------------------|------------------------|--|
| 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. 10,0 | EN ISO 20846 EN ISO 20884 EN ISO 13032 |
| Teneur en manganèse | mg/l | max. 2,0 | EN 16576 |
| Hydrocarbures polycycliques aromatisés | % (m/m) | max. 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 | EN 15751 |
| Distillation | | | EN ISO 3405 EN ISO 3924 |
| – récupérée à 250 °C | % (V/V) | max. 65 | |
| – récupérée à 350 °C | % (V/V) | min. 85 | |
| – 95 % vol. récupéré à | °C | max. 360 | |
| Seuil de filtrabilité * (CFPP) | | | EN 116 EN 16329 |
| – 15/04 - 30/09 | °C | max. 0 | |
| – 01/10 - 15/11 | °C | max. -10 | |
| – 16/11 - 28/02 (en 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

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

Edition décembre 2015

| Caractéristiques | Unités | Seuils | Procédé de contrôle |
|---|--------------------|------------------------|--|
| Teneur en ester méthylique d'acides gras (FAME) | % (V/V) | min. 24,0 max. 30,0 | EN 14078 |
| Indice de cétane | – | min. 51 | 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. 10,0 | EN ISO 20846 EN ISO 20884 EN ISO 13032 |
| Teneur en manganèse | mg/l | max. 2,0 | EN 16576 |
| Hydrocarbures polycycliques aromatisés | % (m/m) | max. 8,0 | EN 12916 |



Spécification de carburant

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

Edition décembre 2015

| Caractéristiques | Unités | Seuils | Procédé de contrôle |
|--|---------|-----------|----------------------------|
| 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 | EN 15751 |
| Distillation | | | EN ISO 3405 EN ISO 3924 |
| – récupérée à 250 °C | % (V/V) | max. 65 | |
| – récupérée à 350 °C | % (V/V) | min. 85 | |
| – 95 % vol. récupéré à | °C | max. 360 | |
| Seuil de filtrabilité *(CFPP) | | | EN 116 EN 16329 |
| – 15/04 - 30/09 | °C | max. 0 | |
| – 01/10 - 15/11 | °C | max. -10 | |
| – 16/11 - 28/02 (en 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 11

Spécification de carburant

Carburant avec une teneur en FAME (B10) selon EN 16734

Edition novembre 2016

| Caractéristiques | Unités | Seuils | Procédé de contrôle |
|--|--------------------|----------------------|---|
| Teneur en ester méthylique d'acides gras (FAME) | % (V/V) | max. 10,0 | EN 14078 |
| Indice de cétane | – | min. 51 | EN ISO 5165 EN 15195 EN 16144 EN 16715 |
| 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 |
| Point de flamme | °C | min. 55,0 | EN ISO 2719 |
| Résidus de coke (de 10 % de résidu de distillation) | % (m/m) | max. 0,30 | EN ISO 10370 |
| Viscosité à 40 °C | mm ² /s | min. 2,0 max. 4,5 | EN ISO 3104 |
| Teneur en soufre | mg/kg | max. 10,0 | EN ISO 20846 EN ISO 20884 EN ISO 13032 |
| Teneur en manganèse | mg/l | max. 2,0 | EN 16576 |
| Hydrocarbures polycycliques aromatisés | % (m/m) | max. 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 | g/m ³ | max. 25 | EN ISO 12205 |



Spécification de carburant
Carburant avec une teneur en FAME (B10) selon EN 16734
Edition novembre 2016

| Caractéristiques | Unités | Seuils | Procédé de contrôle |
|--|---------|----------|----------------------------|
| Stabilité à l'oxydation | Heures | min. 20 | EN 15751 |
| Pouvoir lubrifiant, « wear scar diameter » corrigé (wsd 1,4) à 60 °C | µm | max. 460 | EN ISO 12156-1 |
| Distillation | | | EN ISO 3405 EN ISO 3924 |
| – récupérée à 250 °C | % (V/V) | max. 65 | |
| – récupérée à 350 °C | % (V/V) | min. 85 | |
| – 95 % vol. récupéré à | °C | max. 360 | |
| Seuil de filtrabilité * (CFPP) | | | EN 116 EN 16329 |
| – 15/04 - 30/09 | °C | max. 0 | |
| – 01/10 - 15/11 | °C | max. -10 | |
| – 16/11 - 28/02 (en 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 12

Spécification de carburant
Biogazole US selon ASTM D6751-15c (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 de sulfate) | % (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 | max. 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 13

Spécification de carburant Mélanges de biogazole US selon ASTM D7467-15c (B6 à 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 | max. 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 15751 |
| Seuil de filtrabilité * (CFPP) | | | EN 116 |

* selon les pays et le type d'utilisation durant les saisons froides.

Annexe 14

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 |



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 |
|--|--------------------|--------------------|------------------------------------|
| Résidus 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) | 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 |
| 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 indiquée | EN 116 EN 16329 |

* selon les pays et le type d'utilisation durant les saisons froides.



Si des procédés de contrôle autres que ceux décrits sont utilisés, le fournisseur de carburant doit prouver la comparabilité des procédés en cas de litige.



Annexe 15

Spécification de carburant
Carburant à base d'huile de colza selon DIN 51605
Edition 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 | EN ISO 3675 |
| | | max. | 925 | EN ISO 12185 |
| 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 DIN 51659-2 |
| Pouvoir calorifique | kJ/kg | min. | 36000 | DIN 51900-1, -2, -3 |
| Capacité d'allumage | – | min. | 40 | EN 15195 |
| Indice d'iode | g iode / 100 g | max. | 125 | EN ISO 3961 |
| 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 | mg/kg | max. | 750 | EN ISO 12937 |

Annexe 16

Spécification de carburant
Carburant de distillat marin (combustibles maritimes) selon ISO 8217
Edition décembre 2013

| Caractéristiques | Unités | Seuils | | | Procédé de contrôle |
|-------------------------------|--------------------|----------------|------------|------------|-----------------------|
| | | Category ISO-F | | | |
| | | | DMX | DMA | |
| Viscosité cinématique à 40 °C | mm ² /s | min. max. | 1,4 5,5 | 2,0 6,0 | ISO 3104 |
| Densité à 15 °C | kg/m ³ | –* | –* | 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 |



Spécification de carburant

Carburant de distillat marin (combustibles maritimes) selon ISO 8217

Edition décembre 2013

| Caractéristiques | Unités | Seuils | | | Procédé de contrôle |
|--|---------|----------------------|------|------|---------------------|
| | | Category ISO-F | | | |
| | | DMX | DMA | | |
| 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) | | | | | ISO 3016 |
| – Qualité hiver | °C | max. | – | -6 | |
| – Qualité été | °C | max. | – | 0 | |
| 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 | | | | | |