

Utilisation et entretien

Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins

Informations importantes sur la sécurité

La plupart des accidents qui surviennent lors de l'utilisation, de l'entretien et de la réparation d'un produit sont dus au non-respect des règles ou des mesures de sécurité élémentaires. En anticipant les situations potentiellement dangereuses, il est souvent possible d'éviter l'accident. Tout utilisateur doit prendre garde aux dangers potentiels, y compris aux facteurs humains susceptibles de nuire à la sécurité. Il convient également de posséder la formation, les compétences et les outils requis pour utiliser, entretenir et réparer correctement le produit.

Toute entorse aux instructions d'utilisation, de lubrification, d'entretien ou de réparation de ce produit peut être à l'origine d'accidents graves, voire mortels.

Ne pas utiliser, ni effectuer de lubrification, d'entretien ou de réparation sur ce produit, sans s'être assuré d'y avoir été autorisé, d'avoir lu et compris les consignes d'utilisation, de lubrification, d'entretien et de réparation.

Des mesures de sécurité et des mises en garde sont indiquées dans ce guide et sur le produit. Le non-respect de ces mises en garde peut entraîner des blessures ou la mort tant pour l'utilisateur que pour autrui.

Les dangers sont identifiés par le symbole d'alerte sécurité suivi d'une mention d'avertissement telle que "DANGER", "AVERTISSEMENT" ou "ATTENTION". L'étiquette correspondant à l'alerte de sécurité "AVERTISSEMENT" est représentée ci-après.



Ce symbole d'alerte sécurité a la signification suivante:

Attention! Soyez vigilant! Votre sécurité est en jeu.

Le message figurant sous chaque avertissement décrit le danger correspondant sous forme de texte ou d'illustration.

Les opérations (liste non exhaustive) pouvant entraîner des dommages matériels sont signalées sur le produit et dans cette publication par des étiquettes "REMARQUE".

Perkins ne saurait prévoir toutes les situations impliquant un danger potentiel. Les mises en garde indiquées dans cette publication et sur le produit ne sont donc pas exhaustives. Ne pas utiliser ce produit pour une exploitation différente de celle décrite dans ce manuel avant d'avoir pris en compte toutes les règles et précautions de sécurité applicables à l'utilisation du produit dans l'environnement concerné; celles-ci incluent les règles et précautions de sécurité spécifiques au chantier. Quiconque emploie un outil, une procédure, une méthode de travail ou une technique de fonctionnement qui n'est pas expressément recommandé par Perkins doit donc s'assurer au préalable qu'il ne met pas sa personne ou celle d'autrui en danger. Il convient également de s'assurer d'avoir été autorisé à accomplir la tâche en question, et que le produit ne risque pas d'être endommagé ou de représenter un danger potentiel du fait de la procédure d'utilisation, de lubrification, d'entretien ou de réparation envisagée.

Les informations, spécifications et illustrations du présent guide reflètent l'état des connaissances au moment de la rédaction. Les caractéristiques, couples, pressions, relevés, réglages, illustrations etc. peuvent être modifiés à tout moment. Ces modifications peuvent avoir une incidence sur l'entretien du produit. Avant toute intervention, se procurer les toutes dernières informations complètes. Les concessionnaires Cat disposent des informations les plus récentes.

REMARQUE

Lors de tout remplacement de pièces sur ce produit, Perkins recommande d'utiliser des pièces de rechange Perkins®.

Il se peut que les autres pièces ne répondent pas à certaines spécifications de l'équipement d'origine.

Lors de la pose de ces pièces de rechange, le propriétaire/l'utilisateur de la machine est tenu de vérifier qu'elle reste conforme à l'ensemble des exigences applicables.

Aux États-Unis, l'entretien, le remplacement et la réparation des dispositifs ou systèmes de contrôle des émissions peuvent être réalisés par n'importe quel établissement ou professionnel, à la discrétion du propriétaire.

Table des matières

Avant-propos 4

Chapitre Entretien

Lubrifiants 5

Carburants 28

Circuit de refroidissement 71

Spécifications des liquides de post-traitement
d'échappement 92

Contrôle de la contamination 97

Documentation de référence

Documents de référence 103

Index

Index 108

Avant-propos

Liquides/filtres conseillés

Données documentaires

Ce guide doit être rangé dans le porte-documents ou dans la zone de rangement de la documentation de l'application. Remplacer immédiatement ce guide en cas de perte, d'endommagement ou d'illisibilité.

Les informations contenues dans ce document correspondent aux toutes dernières informations disponibles en matière de produits d'entretien et d'exploitation liquides. Des produits d'entretien et d'exploitation spéciaux peuvent être nécessaires pour certains compartiments de l'application. Pour connaître les exigences d'entretien et d'exploitation, se référer au Guide d'utilisation et d'entretien de l'application. Pour toute information complémentaire, se référer au constructeur d'origine. Lire ce guide, l'étudier et le conserver avec le produit. Ce guide doit être lu attentivement avant toute utilisation initiale de ce produit et avant tout entretien.

Pour toute question relative au produit ou à cette publication, consulter le distributeur Perkins pour obtenir les informations les plus récentes disponibles.

Sécurité

Pour connaître toutes les consignes de sécurité, se référer au Guide d'utilisation et d'entretien du moteur. Lire et comprendre les mesures de sécurité élémentaires répertoriées dans le chapitre Sécurité. Outre les mesures de sécurité, ce chapitre décrit le texte et l'emplacement des pancartes d'avertissement appliquées sur le moteur. Se référer à la documentation du constructeur d'origine pour obtenir les informations de sécurité relatives à l'application.

Lire et comprendre les précautions applicables répertoriées dans les chapitres Entretien et Utilisation avant toute utilisation ou toute opération de graissage, d'entretien ou de réparation sur ce moteur.

Entretien

Pour déterminer toutes les exigences d'entretien applicables, se référer au Guide d'utilisation et d'entretien du moteur. Se référer à la documentation du constructeur d'origine pour les exigences d'entretien de l'application.

Le respect des entretiens et des réparations appropriés est capital pour conserver l'équipement et les systèmes en bon état de fonctionnement. Le propriétaire est responsable de l'exécution des entretiens requis répertoriés dans le Manuel du propriétaire, le Guide d'utilisation et d'entretien et le Manuel d'atelier.

Calendrier d'entretien

Pour déterminer les intervalles d'entretien, utiliser le calendrier d'entretien inséré dans le Guide d'utilisation et d'entretien de votre application. Utiliser le compteur d'entretien pour déterminer les intervalles d'entretien. Les intervalles indiqués dans le calendrier (journaliers, hebdomadaires, mensuels, etc.) peuvent être utilisés à la place de ceux du compteur d'entretien si les intervalles du calendrier sont plus pratiques. Les intervalles du calendrier d'entretien peuvent approcher la lecture indiquée sur le compteur d'entretien. L'entretien recommandé doit toujours être effectué au premier intervalle échu.

Dans des conditions de service intensif, poussiéreuses ou humides, il faudra peut-être effectuer les graissages et les remplacements de filtre plus fréquemment que ce qui est spécifié dans le calendrier d'entretien.

Le respect des intervalles d'entretien recommandés réduit les risques d'usure excessive et de défaillances potentielles des composants.

Pièces de rechange et garantie

REMARQUE

Le moteur doit utiliser les spécifications correctes de liquides et de filtres. Le non-respect des spécifications appropriées de liquides et de filtres peut avoir une incidence sur la garantie.

Si des dispositifs auxiliaires, des accessoires ou des consommables (filtres, additifs, catalyseurs) fabriqués par d'autres fabricants sont utilisés sur les produits Perkins, la garantie Perkins n'en sera pas pour autant invalidée.

Toutefois, des défaillances découlant de la pose ou de l'emploi de dispositifs, d'accessoires ou de consommables d'autres fabricants ne sont PAS des défauts Perkins. Par conséquent, les défauts NE sont PAS couverts par la garantie Perkins.

Perkins n'est pas en position d'évaluer les nombreux dispositifs auxiliaires, accessoires ou consommables proposés par les autres fabricants et leurs effets sur les produits Perkins. Le montage ou l'utilisation de ces éléments est à la discrétion du client qui assume TOUS les risques des effets découlant de cette utilisation.

Par ailleurs, Perkins n'autorise pas l'utilisation de son nom commercial, de sa marque de commerce ou de son logo d'une manière qui implique l'approbation de ces pièces de rechange.

Chapitre Entretien

Lubrifiants

i08112213

Lubrifiants

REMARQUE

Tout est fait pour fournir des informations précises et à jour. En utilisant ce document, vous acceptez que Perkins Engines Company Limited décline toute responsabilité quant aux erreurs ou omissions.

Les informations fournies sont les toutes dernières recommandations applicables aux moteurs diesel Perkins qui sont décrits dans cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins. Ces informations remplacent toutes les recommandations précédentes publiées pour les moteurs diesel Perkins décrits dans cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins. Certains moteurs nécessitent des liquides spéciaux. Ces liquides restent requis dans ces moteurs. Se référer au Guide d'utilisation et d'entretien applicable.

Cette publication est un supplément du Guide d'utilisation et d'entretien du moteur. Cette publication ne remplace pas le Guide d'utilisation et d'entretien spécifique au moteur, mais contient des mises à jour sur certaines spécifications par rapport au guide précédent.

REMARQUE

Ces recommandations sont susceptibles d'être modifiées sans préavis. Consulter le distributeur Perkins local pour obtenir les recommandations les plus récentes.

Le non-respect des recommandations indiquées dans cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins peut entraîner des défaillances ainsi qu'une durée de vie réduite et des performances réduites du moteur.

Pour éviter tout endommagement potentiel du moteur Perkins, acheter uniquement les liquides Perkins et les filtres Perkins auprès de le distributeur Perkins ou des points de vente agréés Perkins. Pour obtenir la liste des points de vente de pièces Perkins agréés dans la région, consulter le distributeur Perkins.

Si vous achetez des produits similaires aux liquides Perkins et/ou aux filtres Perkins auprès d'autres points de vente/sources, cela représente un très haut risque d'acquisition de produits de contrefaçon (« copies »).

Des produits de contrefaçon ou des « copies » peuvent à première vue sembler identiques aux produits Perkins. Les performances et la qualité interne de ces produits sont en règle générale très médiocres.

Les produits de contrefaçon ou « copies » présentent une très forte probabilité d'endommagement des compartiments du moteur et/ou de la machine.

Nombre des directives, recommandations et exigences contenues dans cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins sont étroitement liées. Avant d'utiliser les informations fournies, l'utilisateur est tenu de lire et de comprendre les informations fournies dans cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins.

L'utilisateur est tenu de respecter toutes les consignes de sécurité indiquées dans cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins et le Guide d'utilisation et d'entretien du moteur lors de l'exécution de l'ensemble des entretiens recommandés et/ou requis pour le moteur, les circuits du moteur et/ou l'entretien de la machine.

Pour toute question relative aux informations contenues dans cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins et/ou le Guide d'utilisation et d'entretien du produit et/ou pour obtenir des instructions et recommandations supplémentaires (notamment des recommandations/exigences relatives aux intervalles d'entretien), consulter le distributeur Perkins.

Les produits du commerce qui revendiquent globalement leur conformité à Perkins et/ou aux exigences des moteurs Perkins sans répertorier les recommandations et/ou exigences spécifiques de Perkins satisfaites risquent de ne pas fournir des performances admissibles. La durée de vie des compartiments et la durée de service des liquides de moteur ou de machine risque d'être réduite. Se référer à cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins et au Guide d'utilisation et d'entretien du produit pour connaître les recommandations et/ou exigences Perkins relatives aux liquides.

L'utilisation de liquides qui ne sont pas conformes au moins aux recommandations et/ou aux exigences de performance minimales peut entraîner une réduction des performances du moteur et/ou une défaillance du moteur.

Des problèmes/défaillances dus à l'utilisation de liquides non conformes au niveau de performance minimal recommandé et/ou requis pour le compartiment ne sont pas couverts par la garantie Perkins. Le fabricant de liquide et le client sont responsables.

Différentes marques d'huile peuvent contenir divers additifs pour répondre aux multiples exigences de catégorie/spécification de performance du moteur. Pour garantir de meilleurs résultats, ne pas mélanger les marques d'huile.

Les performances globales des compartiments du moteur et de la machine dépendent du choix des lubrifiants et des pratiques d'entretien et de propreté. Les choix comprennent les produits de filtrage, le contrôle de la contamination, la gestion des réservoirs et les pratiques de manipulation générales. Les produits de filtration conçus et produits par Perkins offrent des performances et une protection optimales des circuits.

Pour toute information complémentaire sur les produits de filtration conçus et produits par Perkins, se référer au distributeur Perkins pour obtenir des conseils. Consulter le distributeur Perkins pour obtenir une aide concernant la filtration recommandée pour votre machine Perkins.

Nota: Afin de garantir la performance et la durée de vie maximales prévues pour le moteur, utiliser un liquide de moteur conforme au niveau maximal de performances de liquides Perkins comme décrit dans cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins. L'utilisation d'un liquide estimé comme acceptable, mais présentant une option de performance inférieure pour applications types impliquera des performances réduites.

REMARQUE

Des thermostats de liquide de refroidissement moteur défectueux ou l'utilisation avec des charges légères, des cycles de fonctionnement courts, une durée de marche à vide excessive ou l'utilisation dans des applications où la température normale de marche est rarement atteinte peut contribuer à la présence d'une quantité excessive d'eau dans l'huile du carter moteur. Des dommages dus à la corrosion, des dépôts sur les pistons, une consommation d'huile accrue et d'autres dommages peuvent être constatés. Si un programme d'analyse des huiles complet n'est pas suivi ou si les résultats ne sont pas pris en compte, l'éventualité de dommages augmente. Suivre les recommandations de préchauffage du moteur indiquées dans cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins et/ou le Guide d'utilisation et d'entretien du moteur.

i08112200

Huile moteur

Les lubrifiants de moteur assurent de nombreuses fonctions dans les moteurs. Des lubrifiants appropriés permettent de:

- Lubrifier les composants mobiles du moteur dans une vaste plage de températures et de pressions
- Conserver les composants du moteur propres et d'éliminer les débris d'usure
- Dissiper la chaleur des composants lubrifiés
- Neutraliser les produits acides formés par le processus de combustion
- Protéger le moteur contre les phénomènes de cavitation et d'écume
- Protéger le moteur contre la corrosion et la rouille
- Maîtriser la consommation d'huile
- Disperser/solubiliser les contaminants (suie)
- Satisfaire les limites réglementées des émissions du moteur

Les formulations de lubrifiant actuelles sont plus évoluées et complexes que celles antérieures. Les lubrifiants actuels sont développés dans le but de corroborer les technologies de moteur avancées présentant des émissions plus faibles tout en permettant les performances et la durabilité de ces moteurs.

Les huiles hautes performances sont produites et validées au moyen d'essais conformes aux normes de l'industrie, d'essais exclusifs, d'essais sur le terrain et souvent de l'expérience antérieure de formulations similaires. Les catégories de l'American Petroleum Institute (API) décrivent les principales normes du secteur, qui définissent les performances minimales acceptables pour les huiles moteur. Les autres organismes de normalisation mondiaux peuvent également élaborer des normes communes, par exemple les spécifications d'huile de l' "Association des constructeurs européens d'automobile (ACEA)". Les lubrifiants haute qualité et hautes performances Perkins sont validés en fonction de ces facteurs.

Afin d'obtenir des performances et une durée de vie optimales du moteur et d'atteindre les objectifs réglementés de réduction des émissions, utiliser l'huile moteur recommandée telle qu'indiquée dans cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins. En raison des variations significatives de qualité et de performance des huiles disponibles dans le commerce à l'échelle internationale, Perkins recommande d'utiliser les huiles Perkins décrites en détail dans ce chapitre.

Huiles moteur diesel Perkins

Les huiles moteur diesel Perkins ont été développées et testées par Perkins pour augmenter la performance et la durée de vie des composants Perkins. La qualité de l'huile finie dépend de la qualité de l'huile de base, de celle des additifs et de la compatibilité entre l'huile de base et les additifs. Les huiles moteur diesel Perkins sont formulées à partir d'huiles de base raffinées de haute qualité ainsi que d'additifs dont la composition chimique et la quantité sont optimales, ce qui permet d'offrir de hautes performances dans les moteurs et les composants de la machine.

Les huiles moteur Perkins sont proposées par les distributeurs Perkins pour les remplissages d'entretien et comme produits de rechange. Consulter le distributeur Perkins pour toute information complémentaire sur ces huiles moteur Perkins.

Perkins recommande d'utiliser les huiles moteur diesel Perkins lorsqu'elles conviennent aux moteurs pour tiers Perkins décrits en détail dans cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins.

Perkins propose les huiles moteur diesel Perkins suivantes :

Tableau 1

Lubrifiants Perkins		Viscosité
Huile pour moteur diesel (DEO) - Faible teneur en soufre (ULS) (API CK-4) ⁽¹⁾	Perkins DEO-ULS	SAE 15W-40
Huile pour moteur diesel (DEO) (API CI-4/ API CI-4 PLUS)	Perkins DEO	SAE 15W-40

⁽¹⁾ Ces huiles API CJ-4 ont été remplacées par les huiles API CK-4 au début de l'année 2017.

Nota: D'autres huiles moteur Perkins peuvent être disponibles.

Nota: La disponibilité des huiles moteur Perkins varie en fonction des régions.

Toujours consulter le distributeur Perkins pour vérifier que l'on possède le niveau de révision actuel de la publication.

Nota: L'application optimale des lubrifiants dépend de la qualité de l'huile et des pratiques d'entretien adoptées, notamment le contrôle de la contamination, la gestion des réservoirs et les pratiques générales de manutention.

Recommandations concernant les huiles moteur diesel Perkins

Les huiles multigrade Perkins DEO-ULS et Perkins DEO sont les huiles préconisées pour utilisation dans TOUS les moteurs diesel Perkins qui sont couverts par cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins. Les huiles pour moteur diesel de substitution provenant du commerce sont globalement des huiles admissibles. Pour toute information, se référer au tableau 2 ci-dessous.

Tableau 2

Recommandations/exigences concernant les lubrifiants de moteur Perkins		
	Moteurs de chantier certifiés Tier 4/Chine NR4/UE Stage IIIB/IV et ultérieures	Moteurs de chantier certifiés Pré-Tier 4/ Chine NR4/UE Stage IIIB/IV
Préconisé	Perkins DEO-ULS (API CK-4)	Perkins DEO-ULS (API CK-4) ⁽¹⁾ Perkins DEO (API CI-4 / API CI-4 PLUS)

(suite)

(Tableau 2, suite)

Recommandations/exigences concernant les lubrifiants de moteur Perkins		
Lubrifiants du commerce	API CK-4 ACEA E9 ECF-3/API CJ-4	API CK-4 ⁽¹⁾ ACEA E9 ⁽¹⁾ ACEA E7 ECF-3/API CJ-4 ⁽¹⁾ ECF-2/API CI-4 ECF-1a/API CH-4

(1) L'utilisation des spécifications d'huile API CK-4/API CJ-4/ACEA E9 est conditionnée à l'utilisation de carburant ULSD/LSD ou de carburant dont la teneur en soufre est inférieure à 1 000 ppm (parties par million) (mg/kg)

Nota: Les catégories d'huile moteur API sont rétrocompatibles, sauf pour les spécifications d'huile API FA-4. L'huile Perkins DEO-ULS (API CK-4) peut être utilisée dans tous les moteurs avec toutefois certaines restrictions concernant la teneur en soufre du carburant, se référer au tableau 5 pour toute précision. L'huile Perkins DEO (API CI-4/API CI-4 PLUS) peut être utilisée dans les moteurs certifiés conformes aux normes sur les émissions Tier 3 et antérieures, ainsi que dans les moteurs non équipés de dispositif de post-traitement.

Nota: Lorsque les huiles moteur diesel Perkins recommandées ne sont pas utilisées, des huiles du commerce satisfaisant aux normes API CK-4 et aux exigences des spécifications ECF-1-a, ECF-2 et/ou ECF-3 sont admissibles, mais de deuxième choix, pour utilisation dans les moteurs diesel Perkins.

Se référer aux chapitres "Catégories d'huile actuelle de l'American Petroleum Institute (API)" et "Recommandations pour les huiles moteur du commerce" pour toute information sur les catégories API et les huiles moteur Perkins correspondantes.

API CK-4 dépasse les exigences de performance des précédentes catégories d'huile.

Perkins a commercialisé une nouvelle huile moteur diesel Perkins, l'huile Perkins DEO-ULS qui est conforme à la nouvelle catégorie d'huile moteur à usage intensif API CK-4. La nouvelle huile Perkins DEO-ULS remplace l'huile Perkins précédente qui était conforme à la catégorie API CJ-4, mais elle conserve le même nom de marque. La nouvelle huile Perkins DEO-ULS conserve le même niveau de phosphore, 1 000 ppm (parties par million) (mg/kg), pour garantir l'atteinte des objectifs d'un nombre élevé d'heures de fonctionnement et de longue durée de vie du moteur.

Nota: La nouvelle catégorie d'huile moteur à usage intensif API FA-4 Ne peut PAS être utilisée dans les moteurs Perkins. L'huile API FA-4 est une huile spéciale de faible viscosité au cisaillement élevé à température élevée (HTHS, High Temperature High Shear) conçue pour certains modèles de moteur pour camion routier de 2017.

Nota: Chacune des spécifications ECF garantit des performances améliorées par rapport aux spécifications ECF précédentes. Par exemple, les spécifications ECF-3 garantissent des performances plus élevées que celles des spécifications ECF-2 et les spécifications ECF-3 garantissent des performances bien plus élevées que les spécifications ECF-1-a. Consulter le tableau 3 pour en savoir plus.

Les huiles moteur recommandées/requises pour les moteurs certifiés Tier 4/UE Stage IIIB/IV et ultérieures sont formulées avec une teneur limitée en cendres et des limites chimiques :

- 1 % maximum de cendres sulfatées
- 0,12 % maximum de phosphore
- 0,4 % maximum de soufre.

Ces limites chimiques permettent d'obtenir la durée de vie, les performances et les intervalles d'entretien prévus pour les dispositifs de post-traitement. L'utilisation d'autres huiles que celles répertoriées dans cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins dans des moteurs équipés de dispositifs de post-traitement peut altérer les performances de ces dispositifs, contribuer au colmatage du filtre à particules diesel (DPF) et/ou entraîner la nécessité d'intervalles plus fréquents de traitement des cendres du DPF.

Les huiles Perkins DEO-ULS et Perkins DEO sont les huiles recommandées pour tous les moteurs certifiés pre-Tier 4 qui utilisent des carburants diesel à très faible teneur en soufre (ULSD) et diesel à faible teneur en soufre (LSD). L'huile DEO/API CI-4 Perkins est recommandée pour les moteurs qui utilisent des carburants dont la teneur en soufre dépasse 0,1 % (1000 ppm). Il est possible d'utiliser l'huile Perkins DEO-ULS dans ces applications si un programme d'analyse des huiles est suivi. La teneur en soufre du carburant peut avoir une incidence sur l'intervalle de vidange d'huile. Consulter le tableau 5 pour en savoir plus.

Le tableau 3 ci-dessous fournit des détails sur les spécifications des liquides pour carter moteur (ECF) Perkins.

Tableau 3

Définitions des liquides pour carter moteur (ECF) Perkins	
Exigences de performances minimales pour les huiles du commerce	Exigences relatives aux spécifications ECF⁽¹⁾
(2)	Exigences relatives aux performances de la catégorie d'huile API CK-4
ECF-3	Exigences relatives aux performances de la catégorie d'huile API CJ-4
ECF-2	Selon les exigences relatives aux performances des catégories d'huile API CI-4/CI-4 PLUS et la réalisation d'un essai moteur 2206 Perkins selon les exigences API est nécessaire, et les huiles contenant plus de 1,50 % de cendres sulfatées ne sont pas autorisées
ECF-1-a	Selon les exigences relatives aux performances de la catégorie d'huile API CH-4 et pour les huiles contenant entre 1,30 % et 1,50 % de cendres sulfatées, la réalisation d'un essai supplémentaire ("ASTM D6681") est nécessaire, et les huiles contenant plus de 1,50 % de cendres sulfatées ne sont pas autorisées

(1) Les catégories API définissent les exigences communes minimales des constructeurs d'origine pour les huiles moteur.

(2) Perkins n'a pas développé de spécifications externes ECF pour la catégorie API CK-4. L'huile DEO-ULS API CK-4 Perkins a été spécialement conçue et validée pour les moteurs Perkins.

Se référer aux chapitres "Recommandations pour les huiles moteur du commerce" et "Catégories d'huile actuelle de l'American Petroleum Institute (API)" pour toute information sur les catégories API et les huiles moteur Perkins correspondantes.

L'huile Perkins DEO-ULS dépasse de nombreuses exigences de performances des essais de la norme API CK-4 et des spécifications ECF. L'huile Perkins DEO-ULS est formulée avec un niveau de phosphore de 1 000 ppm (parties par million) (mg/kg) pour garantir l'atteinte des objectifs de longue durée de vie du moteur.

L'huile Perkins DEO dépasse les limites des catégories API CI-4/CI-4PLUS et API CH-4. Les huiles Perkins DEO-ULS et Perkins DEO sont rigoureusement testées au moyen d'essais moteur grandeur réelle exclusifs Perkins pour garantir une protection optimale des moteurs diesel Perkins. Les essais concernent les éléments suivants :

- Coincement des segments de piston

- Les dépôts sur les pistons
- Essais de contrôle d'huile
- Essais d'usure
- Essais de présence de suie

Les essais exclusifs permettent à Perkins de fournir des huiles présentant des performances supérieures dans les moteurs diesel Perkins.

Les huiles Perkins DEO-ULS multigrade et Perkins DEO multigrade sont formulées avec des quantités et une composition chimique appropriées de différents additifs, notamment des détergents, des agents de dispersion, des antioxydants, des agents d'alcalinité et antimousse, des modificateurs de viscosité etc. afin de fournir des performances supérieures dans les moteurs diesel Perkins dans lesquels leur utilisation est recommandée.

Les huiles multigrades fournissent la viscosité appropriée pour une large plage de températures de fonctionnement. Les huiles multigrades fournissent une épaisseur de couche d'huile appropriée pour les composants mobiles du moteur, tels que les pistons, les segments et les chemises, les roulements, la culbuterie, etc.

Utiliser les huiles lubrifiantes appropriées compatibles avec les certifications du moteur et le système de post-traitement ainsi qu'avec les teneurs en soufre dans le carburant. Se référer au point "Recommandations pour les moteurs de chantier homologués selon les normes Stage V en Europe" du chapitre "Effets de la teneur en soufre du carburant diesel", dans le chapitre Propriétés du carburant diesel et au chapitre Informations sur les lubrifiants de cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins.

Les huiles moteur diesel Perkins dépassent de nombreuses exigences de performance des catégories API correspondantes et d'autres constructeurs de moteurs diesel. Elles constituent ainsi un excellent choix pour de nombreux parcs mixtes. Se référer à la documentation fournie par le constructeur du moteur pour connaître les catégories/spécifications recommandées. Comparer les catégories/spécifications avec les spécifications des huiles moteur diesel Perkins. Les normes industrielles actuelles des huiles moteur diesel Perkins sont répertoriées sur les étiquettes des produits.

Se référer également aux fiches techniques du produit pour obtenir des détails techniques.

Les huiles Perkins DEO-ULS et Perkins DEO sont les huiles recommandées pour tous les moteurs certifiés pré-Tier 4 qui utilisent des carburants diesel à très faible teneur en soufre (ULSD) et à faible teneur en soufre (LSD). L'huile Perkins DEO/API CI-4 est recommandée pour les moteurs qui utilisent des carburants dont la teneur en soufre dépasse 0,1 % (1 000 ppm). Il est possible d'utiliser l'huile Perkins DEO-ULS dans ces applications si un programme d'analyse des huiles est suivi. La teneur en soufre du carburant peut avoir une incidence sur l'intervalle de vidange d'huile. Pour toute précision, se référer au tableau 5 indiqué dans ce chapitre.

Nota: La catégorie d'huile API CF est obsolète. L'API (American Petroleum Institute) n'accorde plus de licence dans cette catégorie depuis fin 2010. L'API ne valide pas la qualité des huiles API CF et n'autorise pas l'affichage du symbole API (également appelé beignet API) avec la mention CF indiquant la garantie optimale sur le conteneur d'huile.

Consulter le distributeur Perkins pour obtenir les numéros de pièces et les tailles de conteneurs disponibles.

Recommandations pour les huiles moteur du commerce

Nota: Les recommandations d'huile moteur indiquées dans "Recommandations pour les huiles moteur du commerce" sont applicables à tous les moteurs diesel Perkins actuels et plus anciens qui sont décrites dans cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins.

Se référer au chapitre "Catégories d'huile actuelle de l'American Petroleum Institute (API)" pour toute information sur les catégories API et les huiles moteur Perkins correspondantes.

Les huiles API CK-4 dépassent les exigences de performance des catégories API précédentes. Perkins a développé les spécifications de liquides pour carter moteur (ECF, Engine Crankcase Fluid) afin de garantir la disponibilité dans le commerce d'huiles moteur diesel de performances admissibles. Il existe trois spécifications ECF, ECF-1-a, ECF-2 et ECF-3, qui sont décrites dans le tableau 2. Ces spécifications nécessitent plus d'essais moteur que les catégories l'API correspondantes. Par conséquent, les huiles API CK-4 et/ou celles conformes à ces spécifications des liquides pour carter de moteur (ECF) peuvent offrir des performances de moteur admissibles.

Chaque spécification ECF supérieure fournit des performances accrues par rapport aux spécifications ECF précédentes. Par exemple, les spécifications ECF-3 garantissent des performances plus élevées que celles des spécifications ECF-2 et les spécifications ECF-3 garantissent des performances bien plus élevées que les spécifications ECF-1-a. Consulter le tableau 3 pour en savoir plus.

Lorsque les huiles moteur diesel Perkins préconisées ne sont pas utilisées, les huiles du commerce satisfaisant aux normes API CK-4 et/ou aux exigences des spécifications ECF-1-a, ECF-2 et/ou ECF-3 peuvent être utilisées dans un moteur diesel Perkins avec ou sans dispositif de post-traitement utilisant des carburants ULSD/LSD.

Les huiles qui sont des huiles API CJ-4, API CI-4/CI-4 PLUS / ACEA E7 / ACEA E9 et API CH-4 et qui ne satisfont pas aux spécifications ECF sont globalement adéquates, mais **peuvent réduire la durée de vie du moteur.**

Se référer au tableau 2 du chapitre "Lubrifiants recommandés/requis dans les moteurs Perkins" pour obtenir des conseils sur l'utilisation des lubrifiants du commerce dans les moteurs diesel Perkins

Nota: Les huiles API FA-4 NE sont PAS autorisées dans les moteurs Perkins. Ces huiles sont conçues pour être utilisées dans certains modèles de moteur pour camion routier de 2017.

Nota: Les huiles moteur diesel Perkins doivent réussir les essais exclusifs de moteur diesel grandeur réelle. Les essais sont plus poussés que les essais requis par les différentes spécifications ECF et par les diverses catégories d'huile API qui sont également conformes. Ces essais exclusifs supplémentaires permettent de garantir que les huiles moteur diesel multigrades Perkins, sous réserve de leur utilisation conforme aux recommandations, fournissent des performances supérieures dans les moteurs diesel Perkins. En l'absence d'utilisation d'huiles moteur diesel Perkins, utiliser uniquement des huiles du commerce qui répondent aux recommandations et aux exigences indiquées dans ce chapitre.

Nota: Pour des moteurs certifiés Tier 4 EPA, se référer aux recommandations de l'article relatif aux moteurs Tier 4 indiqué dans cette section Huile moteur. Les moteurs certifiés Tier 4 par l'EPA nécessitent des huiles spécialement formulées.

Pour les moteurs utilisant des carburants dont la teneur en soufre est supérieure à 0,1 % (1 000ppm), Perkins recommande les huiles moteur Perkins DEO. Toutefois, les huiles du commerce répondant aux spécifications ECF-2 ou ECF-1-a sont admissibles. Il est possible d'utiliser des huiles du commerce satisfaisant aux spécifications ECF-3 dans ces applications si le programme d'analyse des huiles est suivi. La teneur en soufre du carburant a une incidence sur l'intervalle de vidange d'huile. Se référer à tableau 5 de cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins.

Lors du choix d'une huile pour une application quelconque de moteur, l'indice de viscosité et la catégorie/spécification de la performance de l'huile spécifiés par le constructeur du moteur doivent être définis et satisfaits. L'utilisation d'un seul de ces paramètres ne suffit pas à définir l'huile pour une application de moteur.

Pour faire le bon choix de niveau de viscosité de l'huile pour moteur diesel, se référer au tableau inséré dans le chapitre Viscosités conseillées de cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins.

REMARQUE

Faute de se conformer à ces recommandations en matière d'huile, la durée de service du moteur risque d'être abrégée en raison des dépôts ou d'une usure excessive.

Recommandations pour les moteurs de chantier certifiés Tier 4 par l'EPA des États-Unis/UE Stage IIIB/IV

Tous les moteurs diesel avec des dispositifs de post-traitement DOIVENT utiliser des huiles moteur spécialement formulées et des carburants diesel spécifiques. Les catégories de moteur qui sont certifiées conformes aux réglementations relatives aux émissions répertoriées ci-dessous sont généralement équipées de dispositifs de post-traitement:

- Moteurs de chantier certifiés conformes aux normes Tier 4 de l'Agence américaine pour la protection de l'environnement (EPA) des États-Unis
- Moteurs de chantier certifiés conformes aux normes de Stage IIIB, IV et V pour l'Union européenne
- Moteurs de chantier de 2014 au Japon (certifiés conformes aux normes Tier 4)
- Moteurs de chantier en Corée certifiés conformes aux normes Tier 4
- Bharat Stage IV/V en Inde pour les engins de construction
- Moteurs non routiers en Chine certifiés conformes aux normes Stage IV

Huiles moteur

Les huiles moteur REQUISES selon les législations sur les émissions susmentionnées sont répertoriées ci-dessous. Ces huiles sont développées avec une teneur restreinte en cendres et des limites chimiques, qui sont adaptées pour une utilisation dans des moteurs avec dispositifs de post-traitement.

- Perkins DEO-ULS (préconisée)
- Catégorie d'huile moteur API CK-4
- Huiles conformes aux spécifications ECF-3
- Catégorie d'huile moteur API CJ-4
- ACEA E9

Nota: La validation des huiles ACEA E9 se fait à l'aide de certains tests de performances des moteurs standard ECF-3 et API CJ-4, mais pas de tous. Consulter le fournisseur d'huile avant d'envisager d'utiliser une huile qui n'est pas conforme aux exigences API CK-4, ECF-3 ou API CJ-4.

Les limites chimiques sont décrites en détail dans le chapitre "Recommandations concernant les huiles moteur diesel Perkins , and Perkins".

Les carburants diesel

Les carburants diesel EXIGÉS par les réglementations pour les moteurs de chantier qui sont certifiés conformes aux normes antipollution répertoriées ci-dessus et dans les moteurs équipés de systèmes de post-traitement de l'échappement sont les suivants.

- Carburant diesel à très faible teneur en soufre (ULSD) américain avec une teneur en soufre ≤ 15 ppm (mg/kg) (0,0015 %)
- Carburant ULSD européen avec une teneur en soufre ≤ 10 ppm (mg/kg) (0,0010 %). Ce carburant est également appelé "sans soufre"
- Les autres carburants disponibles dans le monde qui possèdent une teneur en soufre ≤ 15 ppm (mg/kg) (0,0015 %)

Certains gouvernements/localités ou applications PEUVENT exiger l'utilisation de carburant diesel à très faible teneur en soufre. Consulter les autorités nationales, régionales et locales pour connaître les exigences liées au carburant dans la région.

Le carburant ULSD ou les carburants diesel sans soufre peuvent être utilisés dans tous les moteurs indépendamment des réglementations sur les émissions des moteurs Tier ou Stage.

Les carburants répertoriés ci-dessus doivent répondre aux niveaux de performance décrits en détail dans le chapitre Informations sur les carburants pour les moteurs diesel dans cette publication. Le chapitre Informations sur les carburants pour les moteurs diesel comprend également les recommandations pertinentes pour les carburants biodiesel dans les moteurs de chantier certifiés conformes aux normes sur les émissions répertoriées ci-dessus.

Fluide d'échappement diesel (DEF, Diesel Exhaust Fluid)

Ce liquide DOIT être utilisé dans les moteurs équipés de systèmes de réduction sélective catalytique (SCR). Le DEF doit répondre à toutes les exigences décrites en détail dans le chapitre Liquide d'échappement diesel (DEF) de cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins.

Les systèmes de post-traitement comprennent les éléments suivants:

- Filtres à particules diesel
- Catalyseurs d'oxydation diesel (DOC)
- Système de réduction catalytique sélective (SCR, Selective Catalytic Reduction)
- Pièges à NOx pauvres (LNT)

D'autres systèmes peuvent exister.

Les réglementations peuvent varier selon la région du monde. Se conformer à toutes les réglementations locales et les exigences relatives aux liquides de la région concernée. Se référer au Guide d'utilisation et d'entretien spécifique au moteur et à la documentation du dispositif de post-traitement, si disponible, pour obtenir des conseils complémentaires.

REMARQUE

Ne pas ajouter d'huile moteur neuve, d'huile moteur usagée ou un produit d'huile au carburant, sauf si le moteur est conçu et homologué pour brûler de l'huile pour moteur diesel. L'expérience de Perkins a montré que l'ajout de produits d'huile aux carburants pour moteurs Tier 4 (certifiés Tier 4 par l'EPA pour les États-Unis) ou certifiés Euro IV/Stage IV ou encore aux carburants pour moteurs équipés de dispositifs de post-traitement, entraîne généralement des intervalles plus fréquents de traitement des cendres et/ou une diminution des performances. L'ajout de produits pétroliers au carburant risque de faire augmenter sa teneur en soufre, d'encrasser le circuit de carburant et d'entraîner une chute des performances.

Recommandations pour les moteurs de chantier homologués selon les normes Stage V en Europe

Toutes les recommandations et exigences indiquées dans le chapitre "Recommandations pour les moteurs de chantier certifiés Tier 4 par l'EPA des États-Unis/UE Stage IIIb/IV" s'appliquent aux moteurs de chantier homologués selon les normes Stage V en Europe.

En outre, aux fins de bon fonctionnement du moteur et du maintien des émissions polluantes gazeuses et de particules du moteur dans les limites autorisées, sauf indication contraire dans le Guide d'utilisation et d'entretien spécifique au moteur, les réglementations **UE Stage V EXIGENT** que les carburants diesel (également appelés gazole pour camions de chantier) utilisés dans les moteurs fonctionnant dans l'Union européenne (UE) présentent les propriétés ci-dessous :

- La teneur en soufre ne devrait pas être supérieure à 10 mg/kg (20 mg/kg au niveau du point de distribution finale)
- L'indice de cétane ne doit pas être inférieur à 45
- La teneur en biodiesel (également appelé ester méthylique d'acide gras (EMAG)) ne doit pas être supérieure à 7 % volume/volume

Nota: Certains moteurs Perkins certifiés conformes à la norme UE Stage V peuvent utiliser des mélanges de biodiesel jusqu'au niveau B20. Se référer au Guide d'utilisation et d'entretien spécifique au moteur.

Se conformer à toutes les réglementations locales et les exigences relatives aux liquides de la région concernée. Se référer au Guide d'utilisation et d'entretien spécifique au moteur et le cas échéant à la documentation du dispositif de post-traitement pour obtenir des conseils supplémentaires.

Catégories d'huile actuelle de l'American Petroleum Institute (API)

L'American Petroleum Institute, en collaboration étroite avec les constructeurs d'origine (OEM), y compris Perkins, développe des catégories d'huile moteur depuis les années 1950. Ces catégories définissent les exigences communes minimales du constructeur d'origine et du secteur concernant les huiles moteur. Les huiles Perkins dépassent les exigences des catégories API et les spécifications ECF correspondantes (se référer au tableau 3 dans ce chapitre).

L'American Petroleum Institute (API) a développé deux nouvelles catégories d'huile moteur diesel à usage intensif. Les deux nouvelles catégories, décrites ci-dessous, ont été commercialisées en DÉCEMBRE 2016.

1. API CK-4 : huile rétrocompatible qui repose sur la technologie API CJ-4 avec des améliorations de performances supplémentaires :
 - a. Meilleure stabilité à l'oxydation (conformément à la norme "ASTM D8048").
 - b. Meilleur dégagement de l'air (conformément à la norme "ASTM D8047").
 - c. Meilleure stabilité au cisaillement de l'huile usagée selon les limites des spécifications plus strictes.
 - d. Mêmes limites chimiques que pour la catégorie d'huile API CJ-4, conçue pour une utilisation dans des moteurs équipés de dispositifs de post-traitement.
2. API FA-4: huile spéciale de faible viscosité au cisaillement élevé à température élevée (HTHS) développée pour certains modèles de moteur pour camion routier de 2017, qui doivent répondre à certaines réglementations antipollution sur route. Cette catégorie n'est pas rétrocompatible avec les catégories API antérieures.

Perkins **DÉCONSEILLE** la catégorie API FA-4 pour les moteurs Perkins. Ces huiles sont conçues avec une faible viscosité HTHS pour une utilisation dans certains moteurs de camion routier de 2017. Le niveau de viscosité HTHS de la catégorie API FA-4 est inférieur aux niveaux traditionnels de HTHS pour des huiles moteur à usage intensif.

La nouvelle huile diesel Perkins, Perkins DEO-ULS, ayant été commercialisée le DÉCEMBRE 2016, est conforme à la catégorie d'huile API CK-4. La formulation de cette huile est différente de celle API CJ-4, mais elle dispose du même nom de marque. L'huile Perkins DEO-ULS dépasse les exigences de performance API CK-4 et a été intégralement validée lors des essais moteur Perkins.

L'huile Perkins DEO-ULS est formulée avec un niveau de phosphore de 1 000 ppm (parties par million) (mg/kg) pour garantir l'atteinte des objectifs de longue durée de vie du moteur.

Les catégories d'huile API et les huiles moteur Perkins correspondantes sont décrites dans le tableau 4 ci-dessous. Se référer au document API 1509 et/ou à la norme "ASTM D4485" pour toute précision sur les limites et les exigences d'essai API.

Tableau 4

Catégorie API par rapport à la référence de l'huile Perkins		
Catégorie API	Huile Perkins correspondante Les huiles ⁽¹⁾	Date de parution de la norme
Huiles API CK-4 ⁽²⁾	Perkins DEO-ULS	Décembre 2016
API FA-4	Déconseillée pour les moteurs Perkins	Décembre 2016
API CJ-4 ⁽²⁾	Actuellement non disponible comme huile Perkins Remplacée par DEO-ULS, CK-4	2006
API CI4/CI-4 PLUS	Perkins DEO ⁽¹⁾	2002
API CH-4	Les huiles Perkins DEO, ⁽¹⁾ ⁽³⁾ Uniquement disponible dans certaines régions géographiques	1998
API CF (obsolète)	Non disponibles comme huiles Perkins Non autorisées dans les moteurs Perkins	1994
Huiles API CG-4, CF-4, CE, CD, et antérieures. (Obsolètes)	Non disponibles comme huiles Perkins Non autorisées dans les moteurs Perkins	1955-1990

(1) Perkins dépassent les exigences des catégories API et les spécifications ECF correspondantes (se référer au tableau 3).

(2) avec les limites chimiques. Compatible avec les dispositifs de post-traitement pour la réduction des émissions.

(3) Perkins DEO API CH-4 et ECF-1 sont disponibles uniquement en Chine. Ces huiles sont utilisées dans les moteurs certifiés au regard des émissions Tier 2.

Nota: Chaque catégorie API est technologiquement plus avancée que les catégories précédentes.

Les huiles correspondant aux catégories API CJ-4, API CI-4/CI-4 PLUS/ACEA E7/ACEA E9 et API CH-4, mais qui ne sont pas conformes aux spécifications ECF peuvent globalement être utilisées, mais elles **risquent de réduire la durée de vie du moteur.**

Nota: Les catégories d'huile API obsolètes ne sont pas autorisées par l'API et leur qualité n'est donc pas contrôlée. Ces huiles sont techniquement inférieures aux huiles actuelles et peuvent entraîner une réduction des performances et de la durée de vie du moteur.

Indice d'alcalinité totale (TBN) et teneur en soufre du carburant pour les moteurs diesel à injection directe

Ce chapitre fournit des informations pour les moteurs diesel à injection directe (DI, Direct Injection) et les moteurs diesel à chambre de précombustion (PC).

Une analyse des huiles est recommandée pour déterminer la durée de service de l'huile, se référer au chapitre Analyse des huiles de cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins.

Le TBN est également couramment désigné Indice d'alcalinité (Base Number, BN).

L'indice d'alcalinité totale (TBN, Total Base Number) minimal requis pour une huile récente appropriée dépend de la teneur en soufre du carburant. Pour les moteurs diesel commerciaux utilisant un carburant distillé, les instructions suivantes s'appliquent:

Tableau 5

TBN recommandé dans les moteurs diesel Perkins		
Teneur en soufre du carburant (ppm)	Perkins Engine Oils	Indice TBN des huiles pour moteur du commerce
0,05% (500 ppm)	Perkins DEO-ULS Perkins DEO	Min 7
>0,05 % (>500 ppm), <0,1 % (1 000 ppm) ⁽¹⁾	Les huiles Perkins DEO-ULS et ⁽²⁾ Perkins DEO	Min 10
Supérieure à 0,1 % (supérieure à 1 000 ppm) ⁽³⁾⁽⁴⁾	Perkins DEO	Min 10

- (1) L'utilisation d'un programme d'analyse des huiles est vivement recommandée pour déterminer les intervalles de vidange d'huile si la teneur en soufre du carburant est comprise entre 0,05 % (500 ppm) et 0,1 % (1 000 ppm).
- (2) Perkins DEO-ULS peuvent être utilisées si un programme d'analyse des huiles est suivi. De fortes teneurs en soufre peuvent impliquer une réduction des intervalles de vidange d'huile.
- (3) L'utilisation d'un programme d'analyse des huiles est obligatoire pour déterminer les intervalles de vidange d'huile si la teneur en soufre du carburant est supérieure à 0,1 % (1 000 ppm).
- (4) Pour les carburants dont la teneur en soufre dépasse 0,5 % (5 000 ppm), se référer aux instructions relatives à l'indice TBN et aux huiles moteur indiquées dans ce chapitre.

Nota: Pour les moteurs diesel PC (Pre-combustion Chamber, à chambre de précombustion) qui correspondent essentiellement aux moteurs de 1990 et antérieurs, l'indice TBN minimal pour une huile neuve doit correspondre à 20 fois la teneur en soufre du carburant.

Pour les régions du monde dans lesquelles des carburants dont la teneur en soufre dépasse 0,5 % (5 000 ppm (mg/kg)) sont disponibles et autorisés par la loi, se conformer aux directives suivantes :

- Sélectionner une huile multigrade présentant l'indice TBN maximal et respectant l'une des spécifications suivantes : ECF-1-a, ECF-2, API ECF-3 et API CK-4. Les huiles du commerce sont des huiles de deuxième choix.
- Réduire l'intervalle de vidange d'huile. Établir les intervalles de vidange en fonction des résultats de l'analyse de l'huile. L'analyse de l'huile doit permettre de juger de son état et de l'usure des métaux présents. Les moteurs Perkins nécessitent un programme d'analyse des huiles.

Les tests TBN sont proposés en option dans le cadre du programme d'analyse des huiles. Les tests TBN peuvent compléter les essais du programme de prélèvement d'échantillons standard pour la dégradation de l'huile. Dans la plupart des applications, les tests de prélèvement d'échantillons d'huile liés à l'oxydation, la sulfatation, la viscosité et l'usure permettent d'identifier la cause de la dégradation de l'huile.

En général, on mesure l'indice TBN d'une huile via les méthodes d'essai "ASTM D2896" ou "ASTM D4739". Deux méthodes permettent de mesurer le TBN dans des huiles en service. Toutefois, la norme "ASTM D4739" est la méthode préconisée pour les huiles en service.

- Envisager la vidange de l'huile si le résultat de l'essai "ASTM D2896" atteint un TBN de 4. Rechercher d'autres signes de dégradation de l'huile ou d'usure anormale pour confirmer la nécessité de vidange de l'huile.
- Envisager la vidange de l'huile si le résultat de l'essai "ASTM D4739" atteint un TBN de 3. Rechercher d'autres signes de dégradation de l'huile ou d'usure anormale pour confirmer la nécessité de vidange de l'huile.
- Ne pas oublier que ces deux méthodes de test présentent une variabilité de ± 1 du TBN. Une certaine prudence s'impose lors de la prise en compte des résultats d'analyse de l'essai TBN. Consulter un analyste qualifié en prélèvement d'échantillons d'huile lorsque l'on décide de vidanger l'huile à partir des résultats de prélèvement d'échantillons d'huile.

Nota: L'utilisation d'une analyse des huiles contribue au développement durable en ce sens qu'elle est la meilleure façon d'optimiser la durée de vie de l'huile. Le service de prélèvement d'échantillons d'huile permet d'atteindre la durée de vie prévue des moteurs. Consulter le distributeur Perkins pour obtenir des informations sur les essais devant être réalisés pour établir un intervalle de vidange d'huile sûr et optimisé.

Afin de mieux protéger le moteur et d'optimiser les intervalles de vidange d'huile pour les applications de moteur et les durées de conduction, effectuer l'analyse des huiles comme suit :

- Recommandé en général

- Très fortement recommandée pour déterminer les intervalles de vidange d'huile en cas d'utilisation de carburants dont la teneur en soufre est comprise entre 0,05 % (500 ppm) et 0,1 % (1 000 ppm)
- Nécessaire pour déterminer les intervalles de vidange d'huile en cas d'utilisation de carburants dont la teneur en soufre est supérieure à 0,1 % (1 000 ppm)

Nota: Les conditions d'utilisation du moteur jouent un rôle déterminant lors de l'évaluation de l'impact de la présence de soufre sur les dépôts du moteur et sur son usure. Consulter le distributeur Perkins pour obtenir des conseils lorsque les teneurs en soufre du carburant sont supérieures à 0,1 % (1 000 ppm).

Les huiles ayant un indice TBN élevé ou une teneur en cendres importante risquent d'entraîner la formation de dépôts excessifs sur les pistons. Ces dépôts peuvent être à l'origine d'une perte des caractéristiques d'utilisation de l'huile et du polissage des alésages des cylindres.

Une dégradation rapide de l'indice TBN peut avoir des causes multiples, parmi lesquelles on peut citer :

- Carburant à teneur en soufre élevée (plus la teneur en soufre est importante, plus la dégradation de l'indice TBN est rapide).
- Mauvais fonctionnement des régulateurs de liquide de refroidissement
- Charges légères
- Cycles de fonctionnement courts
- Durée de marche à vide excessive
- Utilisation dans des applications où la température normale de marche est rarement atteinte
- Humidité excessive (occasionnant une condensation excessive)

Noter que les points 2 à 7 susmentionnés peuvent favoriser la formation excessive d'eau dans l'huile de carter. Cette eau se combine au soufre déjà présent pour former de l'acide sulfurique. Les acides neutralisants formés favorisent une dégradation rapide de l'indice d'alcalinité totale.

REMARQUE

En fonction de l'intensité d'utilisation et des conditions environnementales locales ainsi que des pratiques d'entretien adoptées, l'utilisation de moteurs diesel à injection directe (DI) et de moteurs diesel PC (à chambre de précombustion) avec un carburant dont la teneur en soufre dépasse 0,1 % (1 000 ppm) peut nécessiter des intervalles de vidange d'huile significativement réduits afin de maintenir une protection adéquate contre l'usure. Se référer à cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins, "Spécifications de carburant", chapitre "Teneur en soufre dans le carburant diesel" pour toute information complémentaire.

Nota: Ne PAS utiliser uniquement cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins comme base de référence pour déterminer les intervalles de vidange d'huile.

Cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins n'est pas destinée à indiquer les intervalles de vidange d'huile recommandés, mais plutôt à fournir des consignes à suivre en plus de celles contenues dans les Guides d'utilisation et d'entretien correspondant au moteur/machine pour déterminer des intervalles de vidange d'huile acceptables. Se référer aux Guides d'utilisation et d'entretien du moteur/machine et consulter le distributeur Perkins pour obtenir des conseils supplémentaires, notamment des conseils pour établir des intervalles de vidange d'huile optimisés et/ou admissibles.

Applications intensives

Par application intensive, on entend qu'un moteur fonctionne en dehors des conditions normales d'utilisation.

Un moteur utilisé pour une application intensive peut nécessiter des entretiens plus fréquents afin d'optimiser les conditions suivantes:

- Fiabilité
- Durée de service

Des applications intensives nécessitent l'utilisation d'huiles pour moteur diesel hautes performances. Parmi les exemples d'applications intensives, citons notamment les éléments suivants:

- fonctionnement avec un facteur de charge supérieur à 75 %
- fonctionnement en présence d'un taux d'humidité élevé
- fonctionnement avec un carburant dont la teneur en soufre est supérieure à 0,1 % (1000 ppm)

Afin de garantir la performance et la durée de vie maximales du moteur, des liquides à plus hautes performances tels que décrits dans cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins peuvent s'avérer nécessaires. Des liquides conformes uniquement aux niveaux de performance minimaux peuvent être autorisés pour des applications types, mais les intervalles d'entretien doivent être réduits. Afin de garantir les performances et la durée de vie optimales prévues pour le moteur et lorsque des carburants LSD ou ULSD sont disponibles, les huiles satisfaisant les spécifications API CK-4 ou ECF-3 doivent être utilisées.

Le nombre d'applications individuelles rend impossible l'identification de tous les facteurs pouvant contribuer à un fonctionnement intensif. Pour l'entretien unique pouvant le cas échéant être nécessaire pour le moteur, consulter le distributeur Perkins.

Une application est considérée comme intensive si l'une des conditions suivantes se présente:

Facteurs environnementaux difficiles

- Fonctionnement fréquent dans un environnement sale
- Fonctionnement fréquent à une altitude supérieure à 1525 m (5000 ft)
- Fonctionnement fréquent à des températures ambiantes supérieures à 32° C (90° F)
- Fonctionnement fréquent à des températures ambiantes inférieures à 0° C (32° F)

Conditions de fonctionnement intensives

- Fonctionnement fréquent avec un air d'admission contenant des substances corrosives
- Fonctionnement avec un air d'admission contenant des substances combustibles
- Fonctionnement en dehors de l'application prévue
- Fonctionnement avec un filtre à carburant colmaté
- Fonctionnement prolongé au régime de ralenti (plus de 20 % des heures-service)
- Démarrages fréquents à froid à des températures inférieures à 0° C (32° F)
- Démarrages secs fréquents (démarrages après plus de 72 heures d'arrêt)
- Arrêts fréquents à chaud (arrêts du moteur sans la période de refroidissement de 2 à 5 minutes minimum)

- Fonctionnement au-dessus du régime moteur nominal
- Fonctionnement en dessous du couple de pointe
- Fonctionnement avec un carburant non conforme aux normes liées au carburant diesel distillé telles qu'indiquées dans le Guide d'utilisation et d'entretien, "Recommandations concernant le carburant".
- Fonctionnement avec un mélange de carburant distillé qui contient plus de 20 % de biodiesel

Méthodes d'entretien inappropriées (méthodes d'entretien pouvant contribuer à une application intensive)

- Entretien inadéquat des réservoirs de stockage du carburant (excès d'eau, dépôts et prolifération de micro-organismes)
- Prolongation des intervalles d'entretien au-delà des intervalles recommandés
- Utilisation de liquides non recommandés dans la publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins, M0113102
- Prolongation des intervalles d'entretien pour la vidange de l'huile moteur et du liquide de refroidissement moteur sans programme de prélèvement d'échantillons de liquide
- Prolongation des intervalles d'entretien pour le remplacement des filtres à air, des filtres à huile et des filtres à carburant
- Non-utilisation d'un séparateur d'eau

- Utilisation de filtres non-recommandés

i08112216

Viscosités des lubrifiants

Sélection de la viscosité

La température ambiante correspond à la température de l'air aux alentours immédiats du moteur. Cette température peut varier en fonction de l'application du moteur ou de la température ambiante globale d'une région géographique. Lors de la sélection de la viscosité de l'huile appropriée, prendre en compte à la fois la température ambiante régionale et la température ambiante potentielle pour une application de moteur donnée. En règle générale, utiliser la température la plus élevée comme critère de sélection de la viscosité de l'huile. Choisir la viscosité la plus élevée possible, en fonction de la température ambiante, lors du démarrage du moteur. Se référer au tableau 6 "Viscosités conseillées en fonction des températures ambiantes pour les moteurs diesel Perkins" à titre d'orientation. Dans les applications par temps froid, la méthode préconisée consiste à utiliser des réchauffeurs de compartiment moteur de dimensions appropriées, ainsi qu'une huile ayant un indice de viscosité plus élevé. Les réchauffeurs commandés par un thermostat permettant de faire circuler l'huile sont recommandés.

L'indice de viscosité d'huile approprié est déterminé par la température ambiante minimale (l'air aux alentours immédiats du moteur). Pour déterminer l'indice de viscosité d'huile approprié, se référer à la colonne « Mini » dans le tableau 6 du chapitre "Viscosités conseillées en fonction des températures ambiantes pour les moteurs diesel Perkins". Cette colonne indique la température ambiante la plus froide pour le démarrage et la conduite d'un moteur froid. Se référer à la colonne « Maxi » dans le tableau 6 du chapitre "Viscosités conseillées en fonction des températures ambiantes pour les moteurs diesel Perkins" pour choisir l'indice de viscosité d'huile en fonction de l'utilisation du moteur aux températures maximales prévues. Sauf indication contraire dans les tableaux, lors du démarrage du moteur, utiliser la viscosité d'huile maximale autorisée en fonction de la température ambiante.

Pour les moteurs qui fonctionnent en continu, utiliser des huiles présentant la plus grande viscosité préconisée. Les huiles de viscosité plus élevée garantissent le maintien de la pellicule d'huile la plus épaisse possible. Se référer à cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins, "Informations sur les lubrifiants", tableau 6 et aux renvois de bas de page correspondants. Consulter le distributeur Perkins pour toute information complémentaire si nécessaire.

Nota: Les indices SAE 0W et SAE 5W ne sont pas recommandés pour les moteurs qui fonctionnent en continu ou qui sont très chargés. Se référer au tableau 6 "Viscosités conseillées en fonction des températures ambiantes pour les moteurs diesel Perkins" à titre d'orientation. Les huiles de viscosité plus élevée garantissent le maintien de la pellicule d'huile la plus épaisse possible. Consulter le distributeur Perkins pour toute information complémentaire si nécessaire.

Nota: En règle générale, utiliser la viscosité d'huile la plus élevée en fonction de la température de démarrage prévue.

Une viscosité d'huile ET un type ou une spécification d'huile adéquats sont nécessaires pour optimiser les performances et la durée de vie du moteur. Ne PAS utiliser uniquement la viscosité d'huile ou uniquement type d'huile pour déterminer le choix de l'huile moteur. L'utilisation de la viscosité d'huile uniquement ou du type d'huile uniquement pour déterminer le choix de l'huile moteur peut entraîner une réduction des performances et la défaillance du moteur. Se référer au tableau 6 "Viscosités conseillées en fonction des températures ambiantes pour les moteurs diesel Perkins" et à TOUS les renvois de bas de page correspondants.

Suivre les recommandations indiquées dans le tableau 6 "Viscosités conseillées en fonction des températures ambiantes pour les moteurs diesel Perkins" et les renvois de bas de page correspondants pour améliorer les performances et réduire le risque de défaillance du moteur.

Dans des conditions ambiantes froides, une procédure de préchauffage du moteur et un chauffage supplémentaire du compartiment de liquide du moteur peuvent s'avérer nécessaires. Les procédures de préchauffage du moteur sont en règle générale indiquées dans le Guide d'utilisation et d'entretien du moteur. Se référer au tableau 6 "Viscosités conseillées en fonction des températures ambiantes pour les moteurs diesel Perkins" et aux renvois de bas de page concernant le préchauffage du moteur.

Nota: Différentes marques d'huile peuvent contenir divers additifs pour répondre aux multiples exigences de catégorie/spécification de performance du moteur. Pour garantir de meilleurs résultats, ne pas mélanger les marques d'huile.

Nota: La disponibilité des différentes huiles Perkins varie selon les régions.

- Série 1500
- Série 1600

Recommandations de viscosités conseillées dans les moteurs à injection directe (DI, Direct Injection) et à chambre de précombustion (PC, Precombustion Chamber)

Se référer à la température minimale indiquée dans le tableau 6 pour déterminer la viscosité d'huile requise lors du démarrage d'un moteur froid. Se référer à la température maximale pour choisir la viscosité d'huile adaptée au fonctionnement du moteur à la température ambiante la plus élevée prévue.

Se référer à cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins, , chapitre "Informations sur les lubrifiants" pour connaître les informations importantes sur les lubrifiants.

Un chauffage supplémentaire est conseillé pour démarrer les moteurs complètement refroidis lorsque la température ambiante est inférieure à la température minimale. Un chauffage supplémentaire peut être requis pour lancer les moteurs complètement refroidis dont la température est au-dessus du minimum indiqué, suivant la charge parasite et d'autres facteurs. Des démarrages de moteurs complètement refroidis sont ceux qui ont lieu avec un moteur n'ayant pas tourné pendant un certain temps, ce qui a permis à l'huile de devenir plus visqueuse en présence de températures ambiantes froides.

Pour connaître les huiles recommandées pour les moteurs certifiés Tier 4 EPA, les moteurs homologués UE stage IIIB et IV et les moteurs homologués Japon Step IV, se référer à la publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins, , chapitre "Huile moteur". Se référer à cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins, "Informations sur les lubrifiants" pour obtenir la liste de toutes les huiles moteur Perkins.

Nota: En règle générale, utiliser la viscosité d'huile la plus élevée en fonction de la température de démarrage prévue. Si les conditions de température ambiante au démarrage du moteur nécessitent l'utilisation de l'huile multigrade SAE 0W, l'indice de viscosité SAE 0W-40 doit être choisi de préférence à l'indice SAE 0W-30.

Nota: 10W-30 est l'indice de viscosité préconisé pour les moteurs diesel suivants lorsque la température ambiante est supérieure à -18°C (0°F) et inférieure à 40°C (104°F).

- Série 1300

Tableau 6

Viscosités conseillées en fonction des températures ambiantes pour les moteurs diesel Perkins (1)(2)					
Type de moteur	Viscosité	°C		°F	
		Mini	Maxi	Mini	Maxi
Injection directe (ID) et précombustion (PC)	SAE 0W-40	-40	40	-40	104
	SAE 5W-40	-30	50	-22	122
	SAE 10W-30	-18	40	0	104
	SAE 15W-40	-10	50	14	122

(1) Se référer au chapitre "Huiles moteur" pour toute information sur les huiles moteur recommandées et requises pour les moteurs dont les émissions sont certifiées Tier 4.

(2) Les huiles du commerce dont les indices de viscosité ne figurent pas dans ce tableau peuvent être utilisées si elles satisfont aux spécifications ECF. Se référer au tableau « Définitions des liquides pour carter moteur (ECF) Perkins » dans cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins, "Huile moteur" pour toute information complémentaire. Les huiles du commerce sont des huiles de deuxième choix.

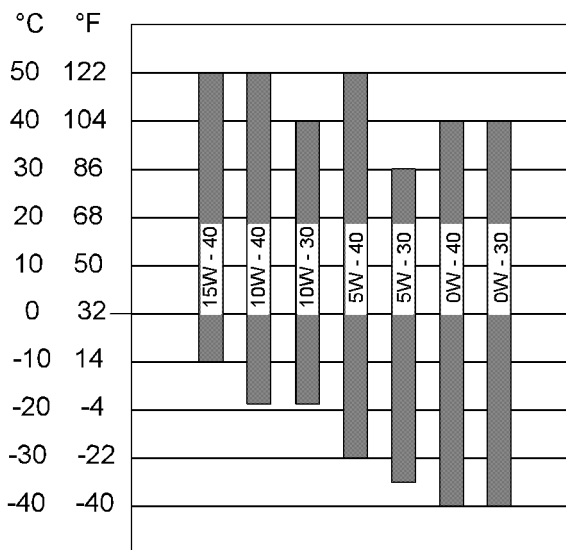


Illustration 1

g06509990

Exemple type des viscosités conseillées en fonction des températures ambiantes

Les huiles multigrades de substitution du commerce doivent satisfaire au moins l'une des spécifications Perkins suivantes : ECF-1-a, ECF-2, ECF-3, API CK-4. Les huiles du commerce non d'origine Perkins sont globalement un choix d'huiles admissible.

Se référer à cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins, "Viscosités conseillées" et au chapitre Lubrifiants par temps froid pour toute information complémentaire.

i08133930

Huiles de base synthétiques

Les huiles de base synthétiques peuvent être utilisées dans les moteurs Perkins. **Si ces huiles sont conformes aux exigences de performance spécifiées par Perkins pour le compartiment moteur.**

Les huiles de base synthétiques sont généralement supérieures aux huiles classiques dans deux domaines:

- Les huiles de base synthétiques présentent un meilleur écoulement par temps froid, notamment en milieu arctique.
- Les huiles de base synthétiques présentent une meilleure stabilité à l'oxydation, notamment à des températures de fonctionnement élevées.

Certaines huiles de base synthétiques présentent des caractéristiques de performance qui augmentent la durée de service de l'huile. Toutefois, Perkins déconseille de prolonger systématiquement les intervalles de vidange d'huile tant pour les huiles synthétiques que non synthétiques.

Les intervalles de vidange d'huile pour les moteurs diesel Perkins ne peuvent être augmentés (intervalles prolongés) qu'après un programme d'analyse des huiles indiquant les données suivantes :

- État de l'huile, contamination de l'huile et analyse des métaux d'usure
- Analyse des tendances

- Consommation de carburant
- Consommation d'huile

i08112206

Huiles de base régénérées

Les huiles de base recyclées peuvent être utilisées dans les moteurs Perkins **SI ces huiles sont conformes aux exigences de performance spécifiées par Perkins.**

Les huiles de base régénérées peuvent être utilisées soit seules, soit en combinaison avec des huiles de base neuves. L'armée des États-Unis et d'autres constructeurs de matériel lourd admettent également l'emploi d'huiles de base régénérées selon les mêmes critères.

Le procédé utilisé pour obtenir une huile de base recyclée doit permettre d'éliminer correctement tous les métaux d'usure et tous les additifs présents dans l'huile usagée. Ce type de procédé fait généralement appel à la distillation sous vide et à l'hydrotraitement de l'huile usée.

Nota: Une simple filtration ne suffit pas à obtenir des huiles de base recyclées de haute qualité à partir d'une huile usagée.

i08112192

Additifs du commerce

Perkins déconseille l'utilisation d'additifs du commerce dans l'huile. Les additifs du commerce ne sont pas nécessaires pour atteindre la durée de vie maximale ou les performances nominales du moteur. Les huiles finies complètement formulées se composent d'huiles de base et de combinaisons d'additifs du commerce. Ces ensembles d'additifs sont mélangés aux huiles de base dans des pourcentages précis afin d'obtenir des caractéristiques de performance conformes aux normes de l'industrie.

Il n'y a pas d'essais normalisés dans l'industrie qui évaluent les performances ou la compatibilité des additifs du commerce dans l'huile finie. Les additifs du commerce peuvent être incompatibles avec l'ensemble additif de l'huile finie, ce qui peut réduire le rendement de cette dernière. Il est possible que l'additif ne se mélange pas avec l'huile finie et produise de la boue dans le carter. Perkins déconseille vivement l'utilisation d'additifs du commerce dans les huiles finies.

Pour obtenir les performances optimales des moteurs Perkins, respecter les directives suivantes :

- Sélectionner l'huile Perkins appropriée ou une huile du commerce qui s'est révélée conforme lors de l'évaluation des performances sur le terrain. Se référer au chapitre "Recommandations concernant les huiles moteur du commerce" dans le chapitre Huile moteur de cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins.
- Se référer au tableau "Viscosités conseillées en fonction des températures ambiantes" approprié dans cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins afin de trouver l'indice de viscosité d'huile approprié au moteur utilisé
- Entretien du moteur à l'intervalle spécifié. Utiliser une huile neuve appropriée et monter un filtre à huile neuf.
- Effectuer l'entretien aux intervalles spécifiés dans le Guide d'utilisation et d'entretien, "Calendrier d'entretien" du moteur.

i08112204

Lubrifiants pour temps froid

Moteur

REMARQUE

La procédure de préchauffage de compartiment recommandée doit être suivie. Se référer au Guide d'utilisation et d'entretien du moteur. Se référer également aux renvois de bas de page du tableau "Viscosités conseillées en fonction des températures ambiantes pour les moteurs diesel Perkins" dans cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins et au "Procédures de préchauffage des moteurs utilisés par temps froid (générique)" dans cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins.

REMARQUE

Une durée excessive de marche à vide du moteur peut contribuer à la présence d'une quantité excessive d'eau dans l'huile du carter moteur, occasionnant de la corrosion, du cambouis et d'autres problèmes. Une durée excessive de marche à vide du moteur peut également entraîner l'encrassement des injecteurs, des dépôts sur les pistons et dans les chambres de combustion, des dommages par corrosion et une consommation d'huile accrue.

Pour garantir un choix approprié du type et/ou de la spécification de l'huile, se référer à cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins, , chapitre "Huile Moteur". Se référer également au tableau "Viscosités conseillées en fonction des températures ambiantes pour les moteurs diesel Perkins" dans cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins.

Pour garantir un choix approprié de l'indice de viscosité d'huile, se référer au tableau "Viscosités conseillées en fonction des températures ambiantes pour les moteurs diesel Perkins" inséré dans cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins. De même, se référer à cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins, , chapitre "Viscosités conseillées".

REMARQUE

Le non-respect des recommandations indiquées dans le tableau "Viscosités conseillées en fonction des températures ambiantes pour les moteurs diesel Perkins" et des renvois de bas de page correspondants peut entraîner une réduction des performances et la défaillance du moteur.

REMARQUE

Ne PAS utiliser uniquement les viscosités d'huile pour déterminer l'huile recommandée pour un compartiment du moteur. Le type d'huile (spécification) DOIT également être utilisé.

Pour faciliter le démarrage par temps froid, veiller à entretenir correctement tous les composants du circuit électrique du moteur. Tout le câblage électrique et toutes les connexions doivent être exempts des problèmes suivants :

- Effilochage
- Isolation endommagée
- Corrosion

Les batteries doivent être maintenues à pleine charge et au chaud. Les dimensions des batteries et des câbles de batterie doivent être appropriées à l'application

Pour plus d'informations sur l'utilisation par temps froid, se référer à cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins, , chapitre "Carburant diesel distillé". De même, se référer à cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins, "Liquide de refroidissements conseillés (entretien général)".

Avant d'essayer de faire démarrer le moteur, s'assurer que l'huile dans le moteur est suffisamment liquide pour s'écouler. Contrôler l'huile en retirant la jauge baïonnette. Si de l'huile s'égoutte de la jauge baïonnette, c'est qu'elle est suffisamment liquide pour permettre le démarrage du moteur. Ne pas utiliser de l'huile diluée avec du kérosène. Le kérosène s'évapore dans le moteur. L'évaporation provoque un épaissement de l'huile. Le kérosène provoque le gonflement et l'amollissement des joints en silicone. Le kérosène dilue les additifs de l'huile. La dilution des additifs de l'huile réduit les performances de l'huile ainsi que la protection du moteur assurée par les additifs. Si votre application est équipée d'un moteur de démarrage à essence (applications de fabrication ancienne), vérifier que l'huile est suffisamment liquide pour s'écouler.

Si l'on utilise une huile de viscosité différente par temps froid, utiliser également un élément de filtre différent. Si le filtre n'est pas remplacé, il risque de devenir solide du boîtier de filtre. Faire tourner le moteur après vidange pour faire circuler la nouvelle huile plus fluide.

Lors du démarrage d'un moteur complètement refroidi ou lors de son utilisation à des températures ambiantes inférieures à -18°C (0°F), utiliser des huiles de base pouvant s'écouler à basses températures. Ces huiles multigrades doivent également présenter un indice de viscosité SAE 0W ou SAE 5W. SAE 5W-40 est un exemple d'indice de viscosité.

Lors du démarrage d'un moteur complètement refroidi ou lors de son utilisation à des températures ambiantes inférieures à -30°C (-22°F), utiliser une huile multigrade à base synthétique. Ces huiles doivent également présenter un indice de viscosité SAE 0W ou SAE 5W. Utiliser une huile dont le point d'écoulement est inférieur à -40°C (-40°F).

Nota: Utiliser l'indice de viscosité d'huile le plus élevé possible qui est permis en fonction de la température ambiante au démarrage du moteur. Si un indice de viscosité d'huile différent est spécifié dans le tableau "Viscosités conseillées en fonction des températures ambiantes pour les moteurs diesel Perkins", utiliser l'indice de viscosité spécifié dans le tableau. **Dans les applications arctiques, un réchauffeur de compartiment moteur de dimension adéquate est recommandé et l'huile utilisée doit présenter un indice de viscosité supérieur.** Se référer au chapitre « Viscosités conseillées » dans cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins pour obtenir de plus amples renseignements.

Nota: Un moteur complètement refroidi est un moteur qui n'a pas tourné pendant un certain temps. La viscosité de l'huile augmente en raison des températures ambiantes plus froides. Un chauffage supplémentaire est recommandé pour faire démarrer les moteurs complètement refroidis dont la température est inférieure à celles minimales indiqués dans le tableau "Viscosités conseillées en fonction des températures ambiantes pour les moteurs diesel Perkins". Un chauffage supplémentaire peut être requis pour lancer les moteurs complètement refroidis dont la température est au-dessus du minimum indiqué, suivant la charge parasite et d'autres facteurs.

REMARQUE

Les moteurs qui utilisent des réchauffeurs de liquide ou de carter ou des abris chauffés, ou qui fonctionnent en charge, etc. peuvent et doivent en général utiliser une huile de viscosité plus élevée. Les viscosités **minimales** en fonction des températures ambiantes recommandées dans le tableau "Viscosités conseillées en fonction des températures ambiantes pour les moteurs Perkins" concernent les moteurs complètement refroidis. Utiliser la viscosité d'huile maximale autorisée en fonction de la température ambiante au démarrage. **MAIS, en cas de fonctionnement en continu (plusieurs équipes par jour),** ou d'utilisation de **réchauffeurs de liquide ou de carter,** utiliser une huile de viscosité supérieure à celle minimale recommandée pour des conditions de démarrage de moteur complètement refroidi. L'huile d'un indice de viscosité plus élevé maintient la pellicule d'huile la plus épaisse possible. Se référer au tableau "Viscosités conseillées en fonction des températures ambiantes pour les moteurs diesel Perkins" et aux renvois de bas de page pour connaître les exceptions.

Exemple : la viscosité d'huile recommandée devant être utilisée dans les moteurs diesel Perkins pour des démarrages de moteur complètement refroidis à $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-40\text{ }^{\circ}\text{F}$) est l'huile multigrade dont l'indice de viscosité est SAE 0W (SAE 0W-30). Si le moteur diesel fonctionne en permanence, l'huile de moteur diesel d'un indice de viscosité SAE 15W-40 peut être utilisée et est l'indice de viscosité d'huile préconisé dans ce cas.

REMARQUE

Selon les conditions ambiantes, il faudra peut-être utiliser une huile d'un indice de viscosité plus élevé de la spécification recommandée pour un compartiment donné afin d'obtenir l'épaisseur de pellicule adéquate.

Procédures de préchauffage des moteurs utilisés par temps froid (générique)

Nota: Se référer au Guide d'utilisation et d'entretien du moteur pour obtenir des précisions spécifiques au moteur utilisé.

Une fois que le moteur est chaud, réchauffer les autres circuits. Commencer par le circuit hydraulique. Faire tourner le moteur à moins d'un tiers du plein régime et déplacer lentement le levier de commande pour lever l'équipement. Relever d'abord le levier de commande de quelques centimètres (pouces). Abaisser lentement l'équipement. Continuer la séquence suivante: levage, abaissement, déploiement, rappel. Prolonger la translation lors de chaque cycle. Cette opération doit être effectuée pour tous les circuits hydrauliques. Alternier entre l'ensemble des divers équipements.

Réchauffer la transmission et le groupe motopropulseur. S'il n'est pas possible de déplacer le sélecteur de vitesse, procéder comme suit :

- Serrer le frein de stationnement ou le frein de manœuvre.
- Faire tourner le moteur légèrement au-dessus du RÉGIME DE RALENTI.
- Changer les vitesses et passer la PREMIÈRE AVANT puis la PREMIÈRE ARRIÈRE à plusieurs reprises.

Desserrer le frein. Faire avancer et reculer la machine sur plusieurs mètres. Conduire la machine pendant plusieurs minutes.

Pour réduire le temps total de préchauffage, commencer à faire fonctionner la machine dans son intégralité avant la fin du temps de préchauffage du circuit hydraulique.

Utiliser la machine sous faible charge jusqu'à ce que tous les circuits aient atteint leur température de fonctionnement normale.

Si la température du moteur est insuffisante, caréner complètement celui-ci et obturer le radiateur. L'emploi d'un thermostat à température d'ouverture plus élevée ne permet pas d'accroître la température de fonctionnement du moteur lorsque celui-ci tourne à vide.

Pour éviter d'endommager les joints et les joints statiques, veiller à ce que le conduit du reniflard de carter moteur ne soit pas obstrué.

Par temps extrêmement froid, placer une toile sur le compartiment moteur. Chauffer le compartiment du moteur avec des résistances de chauffage. Le chauffage facilite le démarrage du moteur. Si l'on étend la toile sur les composants hydrauliques, cela permet le réchauffage initial des composants. **Suivre toutes les consignes de sécurité applicables.**

Faire tourner le moteur au ralenti ne maintient pas la chaleur des circuits hydrauliques.

Les opérations réalisées par temps froid nécessitent un temps de fonctionnement plus long. En consacrant un peu plus de temps à l'entretien correct du matériel, on en prolonge la durée de service. Des conditions extrêmes nécessitent notamment des entretiens supplémentaires. Une durée de service plus longue réduit le coût global.

i08112214

Analyse des huiles

Analyse des huiles Perkins

REMARQUE

Ces recommandations sont susceptibles d'être modifiées sans préavis. Contacter le distributeur Perkins local pour obtenir les recommandations les plus récentes.

Nota: NE PAS UTILISER UNIQUEMENT CETTE PUBLICATION Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins COMME BASE DE RÉFÉRENCE POUR DÉTERMINER LES INTERVALLES DE VIDANGE D'HUILE.

L'utilisation d'un service dans le cadre d'un outil d'entretien de prélèvement d'échantillons d'huile évaluant la dégradation de l'huile et détectant les signes d'usure sur les composants est recommandée. L'analyse par prélèvement d'échantillons d'huile divise l'analyse des huiles en quatre catégories :

- Usure des composants
- État de l'huile
- Contamination de l'huile
- Identification de l'huile

L'analyse du **taux d'usure des composants** évalue l'usure constatée dans le compartiment lubrifié. Un service d'analyse utilise les résultats de l'analyse élémentaire et les tests de comptage des particules pour évaluer l'usure. L'analyse des tendances et les tableaux d'usure exclusifs sont ensuite utilisés pour déterminer si les taux d'usure sont normaux ou non.

L'analyse de **l'état de l'huile** permet de déterminer le taux de détérioration de l'huile. Les essais servent à vérifier le niveau d'oxydation, de sulfatation et de viscosité de l'huile. Un service d'analyse utilise les directives établies ou une analyse de tendances pour déterminer si l'huile a atteint la limite de durée de service utile.

Des essais de **contamination d'huile** permettent de déterminer si des éléments nocifs ont pénétré dans l'huile. Cette analyse s'appuie sur les résultats des tests suivants : analyse élémentaire, analyse des suies, nombre de particules présentes, dilution du carburant et quantité d'eau et de glycol détectée.

L'**identification des huiles** est une autre partie importante du programme d'analyse des huiles. Une huile non appropriée peut endommager considérablement les principaux composants d'un moteur. Un service d'analyse utilise les résultats d'une analyse élémentaire et de viscosité pour identifier les propriétés principales des huiles.

Ces quatre types d'analyse permettent de surveiller l'état de l'application et de détecter d'éventuels problèmes. Lorsqu'il est bien géré, un programme d'analyse des huiles permet de réduire les coûts de réparation et l'impact des immobilisations.

Un programme d'analyse des huiles utilise une vaste gamme d'essais pour déterminer l'état de l'huile et du compartiment lubrifié.

Des directives basées sur l'expérience et une corrélation avec les défaillances ont été établies pour ces tests. Se référer aux "Directives d'analyse de prélèvement d'échantillons d'huile" indiquées dans le tableau 7 . Le dépassement d'au moins l'une de ces directives pourrait entraîner la dégradation importante du liquide ou la défaillance éventuelle d'un composant. Une personne formée chez le distributeur Perkins devrait effectuer la dernière analyse.

L'analyse des huiles est l'un des outils de diagnostic permettant de déterminer l'état du moteur. Des huiles qui se situent dans les limites indiquées par les directives peuvent ne pas indiquer tous les problèmes liés au moteur. Dans certaines conditions, notamment dans des conditions d'exploitation intensives, les huiles qui se situent dans les limites indiquées dans les directives peuvent nécessiter une vidange anticipée.

Nota: Les problèmes liés au circuit de refroidissement font également réduire la durée de vie des moteurs. Une analyse du liquide de refroidissement et une analyse des huiles procurent une méthode complète et précise de surveillance de l'état de tous les circuits du moteur. Se référer aux informations sur l'analyse du liquide de refroidissement indiquées dans cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins. Un programme de prélèvement d'échantillons bien géré permet de réduire les frais de réparation ainsi que l'impact d'une immobilisation.

Se référer au chapitre Contrôle de la contamination dans cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins pour connaître les objectifs de propreté de liquide recommandés.

Tableau 7

Directives pour l'analyse de prélèvement d'échantillons d'huile	
Paramètre d'essai	Instruction
Oxydation	(1)
Formation de suies	(1)
Sulfatation	(1)
Particules métalliques	Tableau (1) d'analyse des tendances et d'usure Perkins
Eau	0,5 % maximum
Glycol	0 %
Dilution du carburant	en fonction de la viscosité (1) et du GC (2) ; dilution du carburant supérieure à 4 %
Viscosité "ASTM D445" mesurée à 100° C (212° F)	Changement de +/-3 cSt par rapport à la viscosité de l'huile neuve.

(1) Les valeurs acceptables pour ces paramètres sont propres à Perkins et sont mises au point sur une base de plate-forme de moteur. Consulter le distributeur Perkins pour obtenir d'autres conseils sur les résultats des tendances d'une analyse d'échantillons spécifique.

(2) Chromatographie gazeuse

Nota: La plupart des programmes d'analyse des huiles ne détectent pas les grosses particules dans l'échantillon d'huile. Certains modes de défaillance ne produisent que de grosses particules. L'analyse des huiles à elle seule ne détecte pas toujours une défaillance imminente. Les filtres à huile doivent être sectionnés et contrôlés afin de rechercher la présence de particules visibles.

La consommation d'huile moteur doit être mesurée et notée. Une augmentation significative de la consommation d'huile peut indiquer un problème de dépôts dans l'unité cylindres ou au niveau des composants. En outre, les ajouts d'huile diluent les métaux d'usure et les autres contaminants. Les résultats de l'analyse des huiles peuvent alors être imprécis.

Pour obtenir des informations complètes et une aide concernant le programme d'analyse des huiles, consulter le distributeur Perkins.

Prélèvement d'échantillons d'huile

Avant de prélever un échantillon d'huile, conduire la machine jusqu'à ce que l'huile soit chaude et bien brassée. Ensuite, prélever l'échantillon d'huile.

Pour obtenir un bon échantillon d'huile, ne pas prélever l'échantillon dans l'huile de vidange. S'il est prélevé dans cette huile, l'échantillon risque d'être contaminé par de l'huile sale provenant du fond du compartiment. De même, ne pas prélever l'échantillon en puisant l'huile dans un récipient d'huile ou en versant de l'huile depuis un filtre usagé.

Deux méthodes permettent de prélever des échantillons d'huile. Les méthodes suivantes sont classées par ordre de préférence :

- Utiliser un robinet de prélèvement d'échantillons en ligne sur le collecteur d'huile sous pression (rampe d'huile).
- Utiliser une seringue à prélèvement (pompe aspirante) insérée dans le carter d'huile.

L'utilisation du robinet de prélèvement sur la canalisation est la méthode privilégiée. Cette méthode fournit des échantillons présentant moins de risques de contamination. Toujours prélever les échantillons au même point. Les échantillons seront ainsi plus représentatifs de l'huile contenue dans le circuit.

En général, on prélève l'échantillon lorsque le moteur tourne au RÉGIME DE RALENTI. Si le débit est trop faible, augmenter le régime moteur jusqu'au RÉGIME MAXI À VIDE pour prélever l'échantillon d'huile.

REMARQUE

Ne pas utiliser la même pompe aspirante pour prélever des échantillons d'huile que celle utilisée pour le prélèvement d'échantillons de liquide de refroidissement.

De petits résidus d'un échantillon type quelconque peuvent rester dans la pompe et fausser l'analyse d'un échantillon prélevé.

Toujours utiliser une pompe donnée pour les prélèvements d'huile et une pompe donnée pour les prélèvements de liquide de refroidissement.

L'inobservation de cette pratique peut entraîner une analyse fautive, ce qui pourrait préoccuper le client et le concessionnaire.

Intervalle de prélèvement d'huile

Prélever les échantillons d'huile aussi près que possible des intervalles standard. Pour tirer pleinement partie de l'analyse des huiles, établir une tendance uniforme des données. Pour établir un historique valable de données, prélever constamment des échantillons d'huile à intervalles réguliers.

L'intervalle recommandé de prélèvement des échantillons d'huile moteur est indiqué dans le tableau 8. Un intervalle de prélèvement de 250 heures peut permettre de détecter à temps la contamination et la dégradation de l'huile.

Mesurer et enregistrer la consommation d'huile moteur pour permettre une analyse précise de l'huile. Des appoints d'huile pendant l'intervalle de prélèvement diluent les métaux d'usure et les autres contaminants.

Tableau 8

Intervalle de prélèvement d'huile pour le carter moteur	
Intervalle conseillé (1)(2)	Type d'huile
Toutes les 250 heures de fonctionnement	Perkins DEO/API CI-4/ACEA E7 Perkins DEO-ULS /PI CK-4/ACEA E9

(1) Les applications utilisées dans des conditions intensives peuvent nécessiter un prélèvement d'échantillons d'huile plus fréquent, par exemple 125 heures de fonctionnement.

(2) Dans certaines conditions, le distributeur Perkins ou le Guide d'utilisation et d'entretien peut préconiser un intervalle plus long entre le prélèvement des échantillons d'huile.

Nota: Se référer au Guide d'utilisation et d'entretien du moteur pour connaître les intervalles de vidange d'huile conseillés.

Consulter le distributeur Perkins pour obtenir des informations complètes et de l'aide afin d'établir un programme de prélèvement d'échantillons d'huile pour votre moteur.

Des prélèvements d'échantillons d'huile plus fréquents améliorent la gestion du cycle de vie

En règle générale, les intervalles de prélèvement d'échantillons d'huile suggérés pour les moteurs diesel ont tous été fixés à 250 heures. Toutefois, dans des applications intensives, il est conseillé d'effectuer des prélèvements d'huile plus fréquemment. Une utilisation intensive des moteurs signifie des charges élevées, des températures élevées et des conditions poussiéreuses. Si l'une de ces conditions ou d'autres indicateurs de service intensif existent, prélever l'échantillon d'huile moteur toutes les 125 heures. Ces échantillons supplémentaires augmentent la probabilité de détecter une défaillance potentielle à l'avance.

Détermination des intervalles optimaux entre vidanges d'huile

Le prélèvement d'échantillons d'huile moteur toutes les 125 heures permet d'obtenir des informations sur l'état et la performance de l'huile. Ces informations permettent de déterminer la durée de service optimale d'une huile donnée. De même, cette plus grande quantité de données permet de surveiller de plus près les taux d'usure des composants. Une surveillance attentive permet également d'utiliser l'huile au maximum. Pour toute précision sur la prolongation des intervalles de vidange d'huile, consulter le distributeur Perkins.

Cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins n'est pas destinée à fournir les intervalles de vidange d'huile recommandés. Se référer au Guide d'utilisation et d'entretien de votre moteur et consulter le distributeur Perkins pour obtenir des conseils supplémentaires, notamment des conseils pour l'établissement d'intervalles de vidange d'huile optimisés et acceptables.

Nota: L'utilisation d'une analyse des huiles contribue au développement durable en ce sens qu'elle est la meilleure façon d'optimiser la durée de vie de l'huile. Un programme de prélèvement d'échantillons de liquide permet d'atteindre la durée de vie prévue du moteur. Consulter le distributeur Perkins pour toute information relative aux essais nécessaires pour établir un intervalle de vidange d'huile sûr et optimisé.

Les intervalles de vidange d'huile standard tels qu'indiqués dans le Guide d'utilisation et d'entretien du moteur concernent des applications types:

- Utilisation des huiles conseillées
- Utilisation d'un carburant de qualité
- Utilisation des filtres conseillés
- Utilisation des bonnes pratiques d'entretien standard de l'industrie
- Respect des intervalles d'entretien décrits en détail dans le Guide d'utilisation et d'entretien

Les applications plus difficiles peuvent demander des intervalles de vidange d'huile plus courts, contrairement aux applications plus légères dont les intervalles de vidange peuvent être prolongés par rapport à la norme. Des facteurs de charge élevés (supérieurs à 75 %), notamment en présence de carburants à forte teneur en soufre peuvent réduire significativement les intervalles de vidange d'huile standard.

Consulter le distributeur Perkins pour obtenir des informations sur les essais nécessaires à l'établissement d'intervalles de vidange d'huile optimisés pour votre application.

Afin de mieux protéger le moteur et d'optimiser les intervalles de vidange d'huile en fonction des applications et des durées de conduction des moteurs, pratiquer l'analyse des huiles comme suit :

- Recommandée au titre d'une pratique courante
- Recommandée pour déterminer les intervalles de vidange d'huile lors de l'utilisation de carburants dont la teneur en soufre est comprise entre 0,05 % (500 ppm) et 0,1% (1 000 ppm)
- Nécessaire pour déterminer les intervalles de vidange d'huile lors de l'utilisation d'un carburant dont la teneur en soufre est supérieure à 0,1 % (1 000 ppm)

Nota: Les conditions d'utilisation du moteur jouent un rôle déterminant lors de l'évaluation de l'impact de la présence de soufre sur les dépôts du moteur et sur son usure. Consulter le distributeur Perkins pour obtenir des conseils lorsque les teneurs en soufre du carburant sont supérieures à 0,1 % (1 000 ppm).

Carburants

i08112215

Généralités

REMARQUE

Tout est fait pour fournir des informations précises et à jour. En utilisant ce document, vous acceptez que Perkins Engines Company Limited décline toute responsabilité quant aux erreurs ou omissions.

Les informations fournies sont les toutes dernières recommandations applicables aux moteurs diesel Perkins qui sont décrits dans cette publication Les liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins. Ces informations remplacent toutes les recommandations précédentes publiées pour les moteurs diesel Perkins décrits dans cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins. Des liquides spéciaux sont requis pour certains moteurs et leur poursuite d'utilisation est nécessaire. Se référer au Guide d'utilisation et d'entretien du moteur approprié pour toute information complémentaire.

Cette publication est un supplément au Guide d'utilisation et d'entretien du moteur. Cette publication ne remplace pas les Guides d'utilisation et d'entretien spécifiques au moteur pour les intervalles d'entretien recommandés.

REMARQUE

Ces recommandations sont susceptibles d'être modifiées sans préavis. Contacter le distributeur Perkins local le plus proche pour obtenir les recommandations les plus récentes.

Pour éviter tout endommagement potentiel du moteur Perkins, acheter uniquement les liquides Perkins et les filtres Perkins auprès du distributeur Perkins ou des points de vente agréés Perkins. Pour obtenir la liste des points de vente de pièces agréés Perkins dans la région, consulter le distributeur Perkins.

Si vous achetez des produits similaires aux liquides Perkins et/ou aux filtres Perkins auprès d'autres points de vente/sources, cela représente un très haut risque d'acquisition de produits de contrefaçon ("copies").

Les produits de contrefaçon ou "copies" peuvent présenter le même aspect que le produit d'origine Perkins, mais les performances et la qualité interne du produit sont généralement très médiocres.

REMARQUE

Les produits de contrefaçon ou "copies" présentent une très forte probabilité d'endommagement des compartiments du moteur et/ou de l'application.

REMARQUE

Nombre des instructions, recommandations et exigences contenues dans cette publication Les liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins sont étroitement liées. Avant d'utiliser les informations fournies, il relève de la responsabilité de l'utilisateur de cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins de lire et de comprendre son contenu dans son intégralité.

L'utilisateur de cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins est tenu de respecter toutes les consignes de sécurité indiquées dans cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins et le Guide d'utilisation et d'entretien spécifique au moteur et/ou au véhicule lors de la réalisation de tous les entretiens recommandés et/ou requis du moteur, des circuits du moteur et/ou de l'application.

Pour toute question relative aux informations contenues dans cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins et/ou le Guide d'utilisation et d'entretien du moteur et/ou pour obtenir d'autres instructions et recommandations (notamment des recommandations/exigences concernant les intervalles d'entretien), consulter le distributeur Perkins.

Lors de l'utilisation des moteurs et/ou des applications et de la réalisation de tous les entretiens recommandés et/ou requis, respecter l'ensemble des pratiques de sécurité standard du secteur.

REMARQUE

Les produits du commerce qui revendent une conformité aux exigences Perkins sans indiquer les recommandations et exigences spécifiques à Perkins peuvent ne pas fournir des performances acceptables. Les produits du commerce peuvent réduire la durée de vie du véhicule des compartiments liquide et/ou du moteur. Se référer à cette publication Les liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins pour Les liquides conseillés et requis Perkins. Se référer au produit spécifique du Guide d'utilisation et d'entretien pour connaître les recommandations et exigences des Les liquides Perkins.

Nota: Les instructions de pose du filtre sont imprimées sur le côté de chaque filtre à visser Perkins. Pour des filtres non d'origine Perkins, se référer aux instructions de pose fournies par le fournisseur du filtre.

REMARQUE

Pour atteindre la durée de vie prévue des composants du circuit de carburant, une filtration de carburant secondaire égale ou inférieure à quatre microns absolus est requise pour tous les moteurs diesel Perkins équipés de circuits de carburant haute pression. De même, une filtration de carburant secondaire égale ou inférieure à quatre microns absolus est requise pour tous les moteurs diesel Perkins équipés de circuits de carburant à injecteurs-pompes électroniques. Pour tous les autres moteurs diesel Cat (principalement les moteurs de fabrication ancienne équipés de circuits de carburant avec des pompes de type injecteur-pompe mécanique, injecteur et en ligne), l'utilisation d'un filtre à carburant secondaire égal ou inférieur à 10 microns absolus est fortement recommandé.

Nota: Tous les moteurs diesel Perkins actuels sont équipés d'usine de filtres à carburant haute efficacité Perkins.

Pour obtenir des informations supplémentaires sur les produits de filtration conçus et produits par Perkins, consulter le distributeur Perkins pour obtenir de l'aide concernant la filtration recommandée pour votre moteur Perkins.

Carburant diesel et santé de l'injecteur

Les injecteurs sont des composants de haute technologie construits avec des jeux très serrés et conçus pour pulvériser des quantités précises de carburant dans la chambre de combustion. Le fonctionnement précis des injecteurs gère les performances et le bruit du moteur et influe sur les émissions.

Les carburants qui ne satisfont pas aux caractéristiques décrites dans ce chapitre et aux spécifications recommandées peuvent entraîner la formation de dépôts dans l'injecteur, des problèmes lors des démarrages à froid, de la fumée, des bruits, de faibles performances, une plus grande quantité d'émissions et d'autres problèmes. Les dépôts dans l'injecteur peuvent être externes ou internes:

- Les dépôts externes se forment sur la partie supérieure de l'injecteur. Ces dépôts deviennent carbonés (principalement composés de carbone) en raison de la température élevée de la chambre de combustion. Les dépôts empêchent la pulvérisation fine appropriée du carburant et la bonne atomisation dans la chambre de combustion. Ces problèmes peuvent considérablement altérer le fonctionnement du moteur.

- Les dépôts internes se forment sur les composants mobiles internes de l'injecteur. Ces dépôts ferment les jeux étroits de l'injecteur et empêchent les composants de se déplacer comme prévu. Certains dépôts internes peuvent être des "savons" qui se forment par la réaction de contaminants contenant du sodium dans le carburant à certains additifs pour carburant. Parfois, ces savons provoquent le grippage de l'injecteur en position fermée ou ouverte. En conséquence, l'injecteur est défaillant.

La propreté des injecteurs influe sur les performances, la puissance, la consommation de carburant et les émissions tout au long de la durée de vie des moteurs diesel modernes. Pour conserver les injecteurs propres, éviter les dépôts sur les injecteurs, et garantir le bon fonctionnement et une longue durée de vie des injecteurs:

- Vérifier que le carburant présente la composition chimique appropriée. Les carburants qui satisfont aux spécifications indiquées dans la publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins présentent un indice de cétane, une viscosité, une masse volumique, une distillation, une stabilité, une lubrification et un pouvoir calorifiques appropriés.
- Vérifier que le carburant présente la qualité requise. La qualité de carburant est déterminée par l'absence de contamination et d'eau. Cette qualité est garantie si l'on respecte les recommandations de contrôle de contamination et la filtration du carburant tels que recommandés par le Guide d'utilisation et d'entretien et comme indiqué dans cette publication Liquides conseillés dans les moteurs diesel Perkins.
- L'utilisation d'additifs pour carburant afin d'améliorer les propriétés détergentes et la qualité globale des carburants peut parfois s'avérer nécessaire. Lorsque cela est nécessaire, Perkins recommande d'utiliser un additif pour carburant adéquat et un agent de nettoyage de circuit de carburant Perkins. Perkins ne peut pas valider ou recommander d'autres additifs disponibles sur le marché. Le fournisseur de carburant doit être consulté lors de l'utilisation d'additifs pour améliorer d'autres propriétés du carburant.

Consulter le Guide d'utilisation et d'entretien du moteur ou de l'application pour connaître les exigences spéciales concernant le carburant.

Consulter le fournisseur de carburant pour vérifier que le carburant est conforme à toutes les recommandations indiquées dans cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins.

Recommandations générales et directives de contrôle de la contamination pour les carburants

But the end has been omitted: Se conformer à toutes les normes de l'industrie applicables et à toutes les directives, méthodes et réglementations gouvernementales, environnementales et de sécurité, ainsi qu'aux mandats applicables.

Nota: Ces recommandations et instructions générales concernent l'entretien et la manipulation du carburant et des circuits de stockage. Elles n'ont pas pour but d'être exhaustives. **Pour toute question sur la sécurité, la condition, la manipulation et l'entretien du carburant, consulter le fournisseur de ce dernier.** Le recours aux présentes recommandations et instructions générales n'atténue en rien la responsabilité du propriétaire du moteur ou du fournisseur du carburant en matière de respect des pratiques standard de stockage et de manipulation du carburant du secteur.

Nota: Lorsqu'il existe des prescriptions concernant l'eau de vidange ou les dépôts ou les débris, évacuer ces rebuts conformément à toutes les réglementations applicables.

Nota: Les filtres Perkins ont été conçus et construits pour fournir une protection et des performances optimales des composants du circuit de carburant.

Les carburants propres, comme décrit en détail ci-dessous, sont fortement recommandés pour garantir des performances optimales et la longue durée de vie des circuits de carburant, ainsi que pour réduire la perte de puissance, les défaillances et le temps d'immobilisation des moteurs.

Les carburants présentant les niveaux de propreté "ISO 18/16/13" sont particulièrement importants pour les circuits de carburant de nouvelle conception comme les systèmes à injecteurs haute pression et les systèmes à injecteurs-pompes. Ces nouvelles conceptions de système d'injection utilisent des pressions de carburant supérieures et des jeux réduits entre les pièces mobiles afin de répondre aux réglementations antipollution strictes requises. Les pics de pression d'injection dans les systèmes d'injection courants peuvent dépasser 200 MPa (29000 psi). Les tolérances au sein de ces systèmes sont inférieures à 5 µm. Des contaminants particuliers dont la taille atteint 4 µm seulement peuvent ainsi fissurer ou rayer les surfaces internes de la pompe et des injecteurs ou des buses d'injecteur.

La présence d'eau dans le carburant provoque la cavitation ou la corrosion des pièces du circuit de carburant et crée un environnement favorisant le développement microbien dans le carburant. Parmi les autres sources de contamination du carburant, citons les savons, les gels ou autres composés issus de contacts chimiques indésirables dans les carburants, notamment dans le diesel à très basse teneur en soufre (ULSD, Ultra Low Sulfur Diesel). Des gels et autres composés peuvent également se former dans le carburant biodiesel à basses températures ou en cas de stockage du biodiesel pendant des périodes prolongées. Une contamination microbienne, la présence d'additifs pour carburant ou un gel par temps froid est mis en évidence par le colmatage très rapide des filtres à carburant en vrac ou des filtres à carburant du moteur.

Pour réduire les temps d'immobilisation dus à des contaminations, respecter les instructions d'entretien de carburant suivantes en plus des recommandations indiquées dans le chapitre Contrôle de la contamination de cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins:

- Utiliser des carburants de haute qualité conformes aux spécifications recommandées et requises. Se référer au chapitre Carburants recommandés de cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins
- Utiliser les produits de filtration Perkins recommandés. Remplacer les filtres à carburant conformément aux exigences d'entretien recommandées ou selon les besoins. **Ne jamais verser de carburant dans le filtre à carburant secondaire neuf avant la pose. Utiliser la pompe d'amorçage de carburant pour purger l'air du circuit** .
- Les respecter des pratiques appropriées de transfert et de filtration du carburant entre le réservoir de stockage et l'application permet l'approvisionnement d'un carburant propre dans le réservoir de l'application. Les cuves de stockage de carburant doivent être exemptes d'eau, de débris et de dépôts.
- Filtrer le carburant provenant du réservoir de carburant de stockage en vrac et lors de ses transferts ultérieurs depuis ou vers un conteneur avant de l'ajouter au réservoir de carburant du moteur, en utilisant de préférence des filtres de 20 microns absolus ou moins. L'utilisation d'un support en treillis métallique (filtres de type crépine) est déconseillée, sauf lorsque des filtres à support standard (cellulose ou synthétique) sont placés en aval des filtres à support en treillis métallique. Les filtres en treillis métallique ne sont pas très efficaces et peuvent se corroder au fil du temps, laissant passer des particules de plus en plus grosses.

- Perkins recommande d'utiliser des unités de filtre à carburant en vrac mises à la masse/de coalescence de conception appropriée qui éliminent la contamination particulaire et l'eau en une seule et même étape. Ces unités sont capables de nettoyer le carburant suivant la norme "ISO 18/16/13" ou à un niveau de propreté supérieur et éliminent l'eau libre jusqu'à 200 ppm (mg/kg) maximum.
- Remplir les réservoirs de carburant de l'application avec des carburants présentant au moins un niveau de propreté conforme à la norme "ISO 18/16/13" ou supérieur, notamment pour les moteurs équipés de circuits de carburant haute pression et des systèmes à injecteurs-pompes. Lors du ravitaillement de l'application, filtrer le carburant via un filtre absolu de 4 µm (Bêta 4 = 75 à 200) pour atteindre le niveau de propreté recommandé. Cette filtration devrait se situer au niveau du dispositif qui distribue le carburant dans le réservoir de carburant de l'application. En outre, la filtration au niveau du point de distribution devrait permettre d'éliminer l'eau afin de garantir une distribution du carburant à 200 ppm d'eau maximum.
- Veiller à la propreté du pourtour du col de remplissage du réservoir de carburant, afin d'empêcher les saletés de pénétrer dans le réservoir et la contamination de ce dernier.
- Vidanger les séparateurs d'eau chaque jour conformément au Guide d'utilisation et d'entretien de l'application.
- Monter des reniflards à absorption présentant une efficacité absolue de 4 µm maximum et équipés d'un mécanisme d'élimination de l'eau sur les réservoirs de stockage en vrac.
- Vidanger les réservoirs de carburant pour éliminer les dépôts toutes les 500 heures ou tous les trois mois conformément au Guide d'utilisation et d'entretien du moteur ou de l'application.
- Des filtres centrifuges peuvent devoir être utilisés comme préfiltre si le carburant est fortement contaminé par des quantités importantes d'eau ou des contaminants à grosses particules. Les filtres centrifuges peuvent éliminer efficacement les contaminants de grande taille, mais risquent de ne pas éliminer les très petites particules abrasives qu'il faut éliminer pour atteindre le niveau de propreté "ISO" recommandé. Des filtres en vrac/coalesceurs sont nécessaires comme filtre final afin d'atteindre le niveau de propreté recommandé.
- Couvrir, protéger et vérifier la propreté de l'ensemble des flexibles de raccordement, raccords et buses de distribution.
- Effectuer des essais réguliers de contamination microbienne et prendre les mesures correctives appropriées en présence de contamination. Évacuer convenablement les rebuts de nettoyage conformément à toutes les réglementations applicables.
- Tous les trois mois, ou plus tôt en cas de suspicion de problèmes, procéder à une analyse complète du carburant de stockage en vrac selon les informations décrites en détail dans le tableau "Spécifications Perkins pour le carburant diesel distillé utilisé dans les moteurs diesel de chantier" indiqué dans cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins. Se référer au chapitre "Analyse du carburant" de cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins. Prendre des mesures correctives si nécessaire. Les mesures correctives peuvent comprendre, entre autres, le traitement du carburant, le nettoyage des cuves/du système de stockage de carburant et le remplacement du carburant problématique par du carburant frais.
- Faire l'appoint des réservoirs de carburant à toit fixe aussi souvent que cela s'avère pratique pour réduire l'aération du réservoir et la quantité d'eau générée par condensation.

REMARQUE

Pour atteindre la durée de vie prévue des composants du circuit de carburant, une filtration de carburant secondaire égale ou inférieure à quatre microns absolus est requise pour tous les moteurs diesel Perkins équipés de circuits de carburant haute pression. De même, une filtration de carburant secondaire égale ou inférieure à quatre microns absolus est requise pour tous les moteurs diesel Perkins équipés de circuits de carburant à injecteurs-pompes électroniques. Pour tous les autres moteurs diesel Perkins (principalement les moteurs de fabrication plus ancienne équipés de circuits de carburant à pompe, canalisation et buse ou injecteurs-pompes mécaniques), l'utilisation d'une filtration de carburant secondaire égale ou inférieure à dix microns absolus est fortement recommandée.

Nota: Tous les moteurs diesel Perkins actuels ont des filtres à carburant de Haute Efficacité Perkins montés d'usine.

REMARQUE

Ne pas ajouter d'huile moteur neuve, d'huile moteur usagée ou de produit pétrolier au carburant, sauf si le moteur est conçu et homologué pour brûler de l'huile pour moteur diesel. L'expérience de Perkins a montré que l'ajout de produits d'huile aux carburants de moteur Tier 4 (certifiés Tier 4 par l'EPA des États-Unis) et aux carburants de moteurs certifiés EURO Stage IIIB, IV et V ou aux carburants de moteurs équipés de dispositifs de post-traitement de gaz d'échappement, entraîne généralement des intervalles plus fréquents de traitement des cendres et/ou une diminution des performances.

L'ajout de produits pétroliers au carburant risque de faire augmenter sa teneur en soufre, d'encrasser le circuit de carburant et d'entraîner une chute des performances.

Nota: Avant de passer à un carburant diesel à très faible teneur en soufre (ULSD, Ultra Low Sulfur Diesel) (15 ppm de soufre au maximum) et/ou aux biodiesel/mélanges de biodiesel, il est vivement recommandé de nettoyer rigoureusement les réservoirs de stockage de carburant. La conversion au carburant à très faible teneur en soufre ou au biodiesel/aux mélanges de biodiesels peut détacher des dépôts du circuit de carburant et des cuves de stockage de carburant. Il faudra éventuellement réduire les intervalles de remplacement des filtres d'unité de filtration en continu des réservoirs en vrac et des points de distribution ainsi que ceux des filtres de moteur embarqués et ce, pendant une période prolongée, pour permettre cet effet de nettoyage.

Nota: Même lorsque toutes les pratiques d'entretien de stockage de carburant applicables au véhicule sont suivies, Perkins recommande un intervalle maximal de 1 an entre la production de stockage du carburant distillé et la surveillance et le stockage recommandés du biodiesel et des mélanges de biodiesel, comme décrit en détail dans le tableau "Instructions et effets potentiels liés à l'utilisation de biodiesel et de mélanges de biodiesel" dans le chapitre Biodiesel de cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins. La durée de stockage du biodiesel et des mélanges de biodiesel est limitée.

Consulter le distributeur local Perkins pour toute information complémentaire sur les produits de filtrage conçus et produits par Perkins.

Se référer au chapitre Contrôle de la contamination dans cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins pour toute information complémentaire.

i08112207

Carburants pour moteurs diesel

REMARQUE

Les réglementations de l'EPA des États-Unis exigent l'utilisation de carburant diesel à très faible teneur en soufre (ULSD), soit une teneur en soufre $\leq 0,0015$ % (≤ 15 ppm (mg/kg)), pour les moteurs de chantier et stationnaires certifiés Tier 4 par l'EPA (Agence américaine pour la protection de l'environnement) utilisant des technologies sensibles au carburant tels que des systèmes de réduction catalytique sélective (SCR, Selective Catalyst Reduction) et des filtres à particules. Des carburants autres que le carburant ULSD peuvent endommager ces moteurs et ne doivent pas être utilisés.

Consulter l'EPA des États-Unis pour connaître les réglementations relatives à la teneur en soufre du carburant et obtenir les dates prévues des points de vente de carburant ULSD au regard des différentes applications de chantier.

Le carburant sans soufre européen dont la teneur en soufre est $\leq 0,0010$ % (≤ 10 ppm (mg/kg) de soufre) est au sens des réglementations le carburant devant être utilisé dans les moteurs de chantier certifiés conformes aux normes de Niveau IIIB et aux dernières normes en vigueur de l'UE. Ces moteurs doivent être équipés de dispositifs de post-traitement des gaz d'échappement.

Certains gouvernements/localités et/ou applications peuvent exiger l'utilisation de carburant ULSD. Consulter les autorités nationales, régionales et locales pour en savoir plus sur les spécifications au niveau des carburants pour la région.

Les systèmes de post-traitement type incluent les filtres à particules diesel (DPF), les catalyseurs d'oxydation diesel (DOC), la réduction sélective catalytique (SCR) ou les pièges à NOx pauvres (LNT). D'autres systèmes peuvent exister.

Le carburant diesel à faible teneur en soufre (LSD, Low Sulfur Diesel) égale ou inférieure à 0,05 % (≤ 500 ppm (mg/kg)) est fortement recommandé dans les moteurs qui sont des modèles pré-Tier 4 tandis que le carburant diesel à teneur en soufre supérieure à 0,05 % (≥ 500 ppm (mg/kg)) peut être utilisé dans certaines régions du monde lorsque la législation l'autorise. Les moteurs pré-Tier 4 équipés d'un catalyseur d'oxydation diesel (DOC) requièrent du carburant diesel à faible teneur en soufre ou à très faible teneur en soufre.

Les carburants diesel ULSD ou sans soufre peuvent être utilisés dans tous les moteurs indépendamment des exigences Tier de l'EPA des États-Unis ou Stage de l'UE.

Utiliser les huiles lubrifiantes appropriées compatibles avec les certifications du moteur et le système de post-traitement ainsi qu'avec les teneurs en soufre dans le carburant. Se référer au point "Effets de la teneur en soufre du carburant diesel" indiqué dans le chapitre Propriétés du carburant diesel de cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins.

DANGER

Le carburant diesel à très faible teneur en soufre (ULSD, Ultra Low Sulfur Diesel) présente un plus grand risque d'allumage statique par rapport aux formulations de diesel plus anciennes dont la teneur en soufre était plus élevée, ce qui peut provoquer un incendie ou une explosion. Consulter le fournisseur de carburant ou du circuit de carburant pour toute précision sur les méthodes de mise à la masse et de métallisation appropriées.

Nota: L'élimination du soufre et d'autres composés dans le carburant diesel à très faible teneur en soufre (ULSD, Ultra Low Sulfur Diesel) diminue la conductivité de carburant ULSD et augmente la possibilité de stockage de charge statique. Les raffineries traitent parfois le carburant avec un additif de dissipation de l'électricité statique. Toutefois, il existe de nombreux facteurs susceptibles de réduire l'efficacité de l'additif dans le temps. Des charges électrostatiques peuvent s'accumuler dans le carburant DTFTS pendant son écoulement dans les dispositifs de distribution du carburant. Des décharges d'électricité statique en présence de vapeurs combustibles peuvent provoquer un incendie ou une explosion. C'est la raison pour laquelle, il est important de vérifier que le dispositif complet utilisé pour ravitailler le véhicule (réservoir d'alimentation de carburant, pompe d'alimentation, flexible d'alimentation, injecteur, etc.s) est mis à la masse et relié correctement. Consulter le fournisseur de carburant ou du circuit de carburant pour vérifier que l'installation d'approvisionnement est conforme aux normes de ravitaillement en carburant par rapport aux pratiques appropriées de mise à la masse et de métallisation.

En Amérique du Nord, les deux principaux types de carburants diesel distillés sont le carburant diesel N° 2 et N° 1 définis selon les spécifications "ASTM D975". Le carburant diesel n° 2 est le carburant diesel le plus couramment disponible en été. Le carburant diesel n° 1 est un carburant diesel d'hiver. En hiver, les fournisseurs de carburant mélangent généralement du carburant diesel n°1 et n°2 en appliquant différents pourcentages pour répondre aux besoins d'écoulement à froid en fonction des températures ambiantes les plus basses d'une zone ou d'une région spécifique. Le carburant diesel n° 2 est un carburant diesel plus lourd que le carburant diesel n° 1. Par temps froid, les carburants lourds peuvent générer des problèmes dans les filtres à carburant, les canalisations de carburant, les réservoirs de carburant et le stockage de carburant. Les carburants diesel plus lourds comme le carburant diesel n° 2 peuvent être utilisés dans les moteurs diesel fonctionnant par temps froid avec une quantité appropriée d'additifs éprouvés de réduction du point d'écoulement. Pour en savoir plus sur les carburants contenant des mélanges de carburant n° 1 et n° 2, consulter le fournisseur du carburant.

Lorsque le carburant diesel n° 2 ou d'autres carburants plus lourds sont utilisés, certaines de leurs propriétés peuvent entraver le fonctionnement performant par temps froid. Des informations supplémentaires sur les propriétés du carburant diesel sont disponibles. Elles traitent de la modification de ces propriétés. Plusieurs solutions peuvent être envisagées pour compenser l'éventuelle dégradation des propriétés du carburant susceptible de nuire au fonctionnement par temps froid. On peut par exemple utiliser des aides au démarrage, des réchauffeurs de liquide de refroidissement, des réchauffeurs de carburant et des inhibiteurs de gel. Le fabricant du carburant peut également ajouter des améliorants d'écoulement à froid ou mélanger les carburants diesel n° 1 et n° 2 en appliquant différents pourcentages.

Noter que les pays du monde ne classent pas tous le carburant diesel en le n° 1 et n° 2 comme indiqué ci-dessus. Cependant, le principe de base reste le même: il s'agit de contrebalancer l'action potentiellement néfaste d'un fonctionnement par temps froid sur les qualités du carburant, en mélangeant différents types de carburant présentant des densités différentes ou en ajoutant des additifs.

Aides au démarrage

Les aides au démarrage sont couramment utilisés pour faciliter les démarrages à basse température. Diverses aides au démarrage sont disponibles pour les moteurs Perkins. Se conformer aux instructions fournies par le fabricant de l'aide au démarrage.

Réchauffeurs de liquide de refroidissement

Ces réchauffeurs agissent sur le liquide de refroidissement, qui circule dans le bloc-cylindres. Le liquide de refroidissement réchauffé maintient le moteur au chaud. Un moteur chaud est plus facile à faire démarrer par temps froid. La plupart des réchauffeurs de liquide de refroidissement fonctionnent à l'électricité. Une source d'alimentation électrique est donc requise. D'autres réchauffeurs fonctionnant avec du carburant également sont disponibles et peuvent être utilisés à la place des réchauffeurs électriques.

Avec l'un ou l'autre de ces types de réchauffeur, l'emploi d'aides au démarrage ou de carburants à indice de cétane élevé devient moins important, car le moteur est chaud. Les problèmes de point de trouble du carburant peuvent être à l'origine du colmatage des filtres à carburant. Les réchauffeurs de liquide de refroidissement ne peuvent pas corriger ces problèmes, En particulier pour les filtres à carburant qui sont refroidis par débit d'air pendant le fonctionnement.

Réchauffeurs de carburant

Le point de trouble du carburant est associé aux problèmes de filtre à carburant. Le réchauffeur de carburant augmente la température du carburant au-dessus du point de trouble avant que ce dernier n'entre dans le filtre à carburant. Le chauffage du carburant empêche le colmatage du filtre par de la cire. Le carburant peut circuler dans les pompes et les canalisations à des températures inférieures au point de trouble. Ce dernier se situe souvent au-dessus du point d'écoulement du carburant. Le filtre risque toujours d'être colmaté par les cristaux de paraffine présents dans le carburant, même si ce dernier peut circuler dans les canalisations.

Pour certains montages du moteur, de petites modifications permettront de prévenir tout problème lié au point de trouble. Dans bien des cas, il suffit de modifier l'emplacement de montage des filtres à carburant ou des conduites d'alimentation et d'ajouter de l'isolation. Dans des températures extrêmes, il faudra éventuellement réchauffer le carburant afin d'empêcher le colmatage des filtres. Il existe plusieurs types de réchauffeurs de carburant. Les réchauffeurs utilisent habituellement le liquide de refroidissement ou les gaz d'échappement du moteur comme source de chaleur. Ces systèmes peuvent prévenir les problèmes de colmatage du filtre par la paraffine sans qu'il soit nécessaire de recourir à des inhibiteurs de gel ou à des améliorants d'écoulement à froid. Ces systèmes peuvent s'avérer inefficaces si le carburant contient une forte proportion de saletés ou d'eau. L'utilisation d'un réchauffeur de carburant permet d'éliminer certains problèmes dus au temps froid. Il doit être monté de façon que le carburant soit réchauffé avant de circuler dans le filtre à carburant.

Nota: Un réchauffeur de carburant n'est pas efficace pour les démarrages de moteurs complètement refroidis, sauf si le réchauffeur de carburant est alimenté via une source d'alimentation externe. Les canalisations de carburant externes peuvent nécessiter l'utilisation de réchauffeurs faisant circuler le carburant.

Nota: N'utiliser que des réchauffeurs de carburant de taille appropriée, commandés par un thermostat ou des autorégulateurs. Les réchauffeurs de carburant à commande thermostatique chauffent généralement le carburant à 15,5° C (60° F). Ne pas utiliser le réchauffeur de carburant par temps chaud.

Pour les moteurs configurés pour un carburant distillé, Perkins recommande une viscosité de carburant telle quelle est fournie aux pompes d'injection rotatives entre 1,4 cSt (mini) et 4,5 cSt (maxi).

Nota: En cas d'utilisation de carburant à faible viscosité, il se peut qu'il faille laisser refroidir le carburant pour maintenir une viscosité d'au moins 1,4 cSt au niveau de la pompe d'injection. Les carburants présentant une viscosité élevée peuvent nécessiter des réchauffeurs de carburant afin de ramener la viscosité à 4,5 cSt maximum au niveau des pompes d'injection rotatives.

REMARQUE

Lorsque des réchauffeurs de carburant sont utilisés, ne pas laisser la température du carburant dépasser 52° C (125° F). Les températures de carburant élevées ont une incidence sur la viscosité du carburant. La pompe risque d'être endommagée si la viscosité du carburant chute au-dessous de 1,4 cSt.



La surchauffe du carburant ou du filtre à carburant peut entraîner des blessures et/ou l'endommagement du moteur. Être extrêmement minutieux et prudent en cas d'échauffement du carburant et/ou du filtre à carburant.

Sélectionner un réchauffeur de carburant de conception mécanique simple, mais convenant à l'application désirée. Ce modèle doit également empêcher la surchauffe du carburant. Débrancher ou désactiver le réchauffeur par temps chaud. Si la température d'arrivée du carburant est trop élevée, la viscosité de ce carburant et la puissance du moteur seront totalement insuffisantes.

Pour toute information complémentaire sur les réchauffeurs de carburant, consulter le distributeur Perkins.

Inhibiteurs de gel

Les inhibiteurs de gel réduisent le point de congélation de l'humidité du carburant. Des dégivreurs ne sont en général pas nécessaires lorsque des réchauffeurs de carburant sont utilisés. Si des difficultés se présentent, demander conseil au fournisseur du carburant pour l'achat d'un inhibiteur de gel du commerce qui soit compatible.

i08133929

Propriétés du carburant diesel

Viscosité

La viscosité du carburant est essentielle car le carburant sert à lubrifier les composants du circuit de carburant. Les carburants doivent présenter une viscosité suffisante. Le carburant doit lubrifier le circuit de carburant tant à des températures très basses que très hautes.

Avec des carburants présentant une viscosité inadéquate, la répartition d'atomisation et de pulvérisation est insuffisante lors de l'injection, ce qui se traduit par faible combustion et une perte de performances. Si la viscosité cinématique du carburant est inférieure à 1,4 cSt telle que fournie à la pompe d'injection ou aux injecteurs-pompes, cela peut entraîner des phénomènes de grattage et de grippage. Si la viscosité du carburant est trop élevée, le carburant peut entraîner une résistance élevée de la pompe d'alimentation, impactant négativement la répartition de pulvérisation dans les injecteurs et endommageant le filtre.

Pour les moteurs configurés pour un carburant distillé, Perkins recommande une viscosité de carburant telle quelle est fournie aux pompes d'injection rotatives et aux circuits de carburant haute pressions entre 1,4 cSt (mini) et 4,5 cSt (maxi).

Si l'on utilise un carburant à faible viscosité, il faudra éventuellement le refroidir pour maintenir une viscosité d'au moins 1,4 cSt au niveau de la pompe d'injection. Les carburants présentant une viscosité élevée peuvent nécessiter des réchauffeurs pour ramener la viscosité à 4,5 cSt maximum pour les pompes d'injection rotatives.

Indice de cétane

L'indice de cétane du carburant a une incidence sur la capacité de démarrage du moteur. De même, l'indice de cétane a une incidence sur le temps requis pour obtenir un fonctionnement régulier du moteur. Les carburants avec un indice de cétane élevé facilitent l'allumage. La température de démarrage peut être améliorée d'environ 7 to 8°C (12 to 15°F) pour chaque augmentation de dix points de l'indice de cétane. Les indices de cétane des carburants sont établis en fonction des proportions de cétane et d'heptaméthylnonane dans le moteur standard CFR. Se référer à la norme "ISO 5165" pour connaître la méthode d'essai.

Nota: En Europe, les réglementations sur les émissions Stage V applicables aux camions de chantier exigent un indice de cétane minimal de 45. En Amérique du Nord, l'indice de cétane minimal requis est de 40.

L'indice de cétane a une incidence sur la capacité de démarrage à froid du moteur, les émissions d'échappement, le bruit de combustion et les performances en altitude. Un carburant avec un indice de cétane supérieur est souhaitable et recommandé. Un carburant avec un indice de cétane supérieur est particulièrement important pour les travaux effectués par temps froid et à haute altitude.

Modification de l'indice de cétane

L'indice de cétane d'un carburant peut être modifié si le carburant est mélangé à un carburant présentant un indice de cétane différent. Généralement, l'indice de cétane du mélange est directement proportionnel au rapport des carburants ayant été mélangés. Le fournisseur de carburant est à même de fournir les informations sur l'indice de cétane d'un carburant donné.

Des additifs peuvent également être utilisés pour améliorer l'indice de cétane d'un carburant. Les additifs sont évalués lors d'essais effectués avec des moteurs d'essai spéciaux. Toutefois, les propriétés de carburants présentant un indice de cétane naturel peuvent être différentes de celles d'un carburant à additifs pour atteindre le même indice de cétane. Tandis que deux carburants peuvent présenter un indice de cétane identique, le démarrage peut être différent.

Point de trouble

Le point de trouble d'un carburant est différent du point d'écoulement. Le point de trouble est la température qui permet à certains composants plus lourds de la paraffine de se solidifier dans le carburant. Cette paraffine n'est pas un contaminant dans le carburant. La paraffine est un élément important du carburant diesel n° 2. La cire offre un haut pouvoir calorifique du carburant et un indice de cétane très élevé. L'élimination de la paraffine plus lourde permet d'abaisser le point de trouble du carburant. L'élimination de la paraffine augmente également le coût puisqu'un volume de carburant moindre peut être fabriqué avec la même quantité de pétrole brut. En règle générale, un carburant diesel n° 1 est formulé par élimination de la paraffine d'un carburant diesel n° 2.

Le point de trouble du carburant est important car il peut limiter les performances du filtre à carburant. La paraffine peut altérer les caractéristiques du carburant par temps froid. La paraffine solide peut remplir les filtres à carburant. La paraffine solidifiée entraîne le colmatage du filtre. Les filtres colmatés ne peuvent plus éliminer les contaminants du carburant et par conséquent ils ne peuvent plus protéger les systèmes d'injection. Le carburant devant s'écouler dans les filtres, la pose d'un réchauffeur de carburant est la solution la plus pratique pour éviter le problème. Un réchauffeur de carburant permet de garder le carburant à un niveau supérieur au point de trouble tandis que le carburant s'écoule dans le circuit de carburant. Le réchauffeur de carburant permet à la paraffine de s'écouler dans les filtres avec le carburant.

Modification du point de trouble

Il est également possible de réduire le point de trouble d'un carburant diesel en mélangeant le carburant diesel à un carburant présentant un point de trouble inférieur. Un carburant diesel n° 1 ou du kérosène peut être utilisé pour abaisser le point de trouble d'un carburant diesel. L'efficacité de cette méthode n'est pas performante car le rapport du mélange n'a pas d'incidence directe sur l'amélioration du point de trouble. La quantité de carburant avec un point de trouble bas qui est requise ne permet pas de recommander ce procédé.

Le fournisseur de carburant doit être consulté pour fournir un mélange approprié de carburants offrant le point de trouble approprié.

Un autre approche pour modifier le point de trouble consiste à utiliser des additifs pour améliorer l'écoulement à froid. Le fabricant du carburant peut ajouter au carburant des améliorants d'écoulement à froid. Les améliorants d'écoulement à froid modifient les cristaux de paraffine dans le carburant. Les améliorants ne modifient pas le point de trouble du carburant. Cependant, les améliorants d'écoulement à froid maintiennent les cristaux de paraffine suffisamment petits pour passer dans des filtres à carburant standard. Pour les précautions à prendre pour le mélange, se référer au point "Point d'écoulement" pour toute information complémentaire.

Généralement, la méthode la plus pratique utilisée pour éviter les problèmes dus au point de trouble du carburant à basses températures est l'utilisation de réchauffeurs de carburant. Dans la plupart des applications, des réchauffeurs de carburant peuvent être utilisés pour un coût inférieur à celui de mélanges de carburant.

Les méthodes standard classiques permettant de tester le point de trouble des carburants diesel sont les suivantes:

- "ASTM D2500" Méthode de test pour la détermination du point de trouble de produits pétroliers
- "ASTM D5771" Méthode de test pour la détermination du point de trouble de produits pétroliers (méthode de refroidissement multi-étagé à détection optique)
- "ASTM D5772" Méthode de test pour la détermination du point de trouble de produits pétroliers (méthode de vitesse de refroidissement linéaire)
- "ASTM D5773" Méthode de test pour la détermination du point de trouble de produits pétroliers (méthode de vitesse de refroidissement constante)

Point d'écoulement

Le point d'écoulement du carburant est une température inférieure au point de trouble du carburant. Le carburant cesse de s'écouler en dessous du point d'écoulement. Le point d'écoulement est la température qui limite le mouvement du carburant dans les pompes.

Pour mesurer le point d'écoulement, on abaisse la température du carburant au-dessous du point de trouble, par paliers de 3°C (5°F). La température est réduite jusqu'à ce que le carburant ne s'écoule plus. Le point d'écoulement est la dernière température observée avant que l'écoulement ne cesse. Au niveau du point d'écoulement la paraffine est solidifiée en dehors du carburant. Cette température rend le carburant plus solide que liquide. Le point d'écoulement du carburant peut être amélioré. Cette amélioration ne nécessite pas de retirer des éléments importants. Ce procédé est identique à celui utilisé pour améliorer le point de trouble d'un carburant.

Le point d'écoulement du carburant doit être d'au moins 6°C (10°F) en-dessous de la température ambiante la plus basse nécessaire pour le démarrage et le fonctionnement du moteur. Pour utiliser le moteur par temps extrêmement froid, il faudra peut-être utiliser un carburant diesel n° 1 ou n° 1-D, dont le point d'écoulement est inférieur.

Modification du point d'écoulement

On peut réduire le point d'écoulement du carburant en utilisant des additifs. Il est également possible d'abaisser le point d'écoulement d'un carburant diesel en mélangeant le carburant diesel à un carburant différent présentant un point d'écoulement inférieur. Un carburant diesel n° 1 ou du kérosène peut être utilisé pour abaisser le point d'écoulement d'un carburant diesel. La quantité de carburant avec un point d'écoulement bas qui est requise ne permet pas de recommander ce procédé.

L'illustration suivante contient un tableau pouvant être utilisé afin de déterminer le mélange requis de deux carburants avec des points d'écoulement différents. Ce tableau est valable uniquement si les carburants ne comportent pas d'additifs modifiant le point d'écoulement. Le tableau suivant ne concerne pas les carburants diesel à très faible teneur en soufre et doit être uniquement utilisé à titre d'orientation générale. Pour utiliser le tableau, il faut connaître le point d'écoulement exact de chaque carburant. Cette spécification peut changer d'un achat de carburant à l'autre. Cette spécification est normalement disponible auprès du personnel du fournisseur de carburant. Cette méthode ne peut pas être utilisée lorsque des carburants à faible point d'écoulement ne sont pas disponibles.

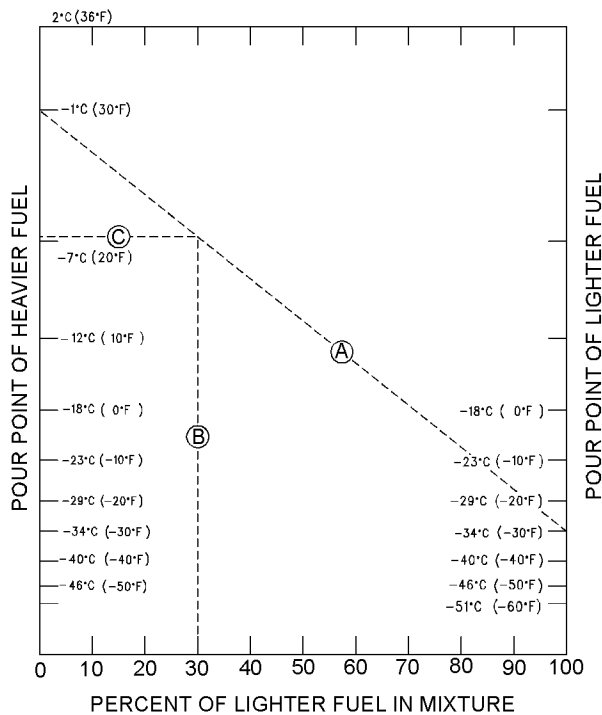


Illustration 2

g01180699

Point d'écoulement de mélanges de carburant

Pour calculer le volume de carburant plus léger à mélanger avec le carburant plus lourd, effectuer les étapes suivantes :

1. Se renseigner sur le point de trouble ou le point d'écoulement des deux carburants auprès du fournisseur.
2. Localiser le point de trouble ou le point d'écoulement du carburant plus lourd sur le côté gauche du tableau. Incrire une marque sur ce point.
3. Localiser le point de trouble ou le point d'écoulement du carburant plus léger sur le côté droit du tableau. Incrire une marque sur ce point.
4. Tracer une ligne entre les deux points ayant été déterminés. Étiqueter cette ligne "A".
5. Déterminer la température extérieure la plus basse pendant l'utilisation de l'application. Trouver ce point sur le côté gauche du tableau. Marquer ce point. Tracer une ligne horizontale à partir de ce point. Arrêter la ligne au niveau de l'intersection de la ligne "A". Étiqueter cette nouvelle ligne "C".

6. Intersection de la ligne "C" et de la ligne "A". Marquer ce point. Tracer une ligne verticale à partir de ce point. Arrêter la ligne en bas du tableau. Étiqueter cette ligne "B". Le point en bas de la ligne "B" correspond au pourcentage de carburant plus léger requis pour modifier le point de trouble ou le point d'écoulement.

Dans l'exemple ci-dessus, le mélange nécessitera un mélange à 30 % de carburant plus léger.

Des additifs sont un bon moyen d'abaisser le point d'écoulement d'un carburant. Ces additifs sont connus sous les noms suivants: améliorants de point d'écoulement, améliorants d'écoulement à froid et modificateurs de paraffine. Utilisés en concentration appropriée, ces additifs permettent au carburant de s'écouler dans les pompes, les canalisations et les flexibles.

Nota: En cas de températures supérieures au point de trouble, ces additifs doivent être soigneusement mélangés au carburant. Il est conseillé de contacter le fournisseur de carburant pour mélanger le carburant avec les additifs. Le carburant mélangé peut être livré aux citernes de carburant.

La méthode standard pour mesurer le point d'écoulement des carburants est décrite en détail dans la norme "ASTM D97 - Méthode de test standard pour le point d'écoulement de produits pétroliers".

Pouvoir lubrifiant et carburant diesel à faible teneur en soufre (LSD) et carburant diesel à très faible teneur en soufre (ULSD)

Le pouvoir lubrifiant du liquide décrit sa capacité à réduire la friction entre des surfaces soumises à des contraintes. Cette aptitude réduit les dégâts occasionnés par cette friction. Les propriétés lubrifiantes du carburant sont importantes pour les circuits d'injection.

Nota: Le pouvoir lubrifiant du carburant est important. Le pouvoir lubrifiant du carburant devrait être pris en compte dès lors que l'équipement est utilisé à des températures extrêmes, soit extrêmement chaudes ou extrêmement froides. De même, il convient de prendre en considération le pouvoir lubrifiant du carburant lorsque l'on utilise des carburants présentant une plus faible viscosité ou ayant été hydrotraités. De nombreux additifs du commerce sont disponibles pour traiter le carburant. En cas de doute sur le pouvoir lubrifiant du carburant, consulter le fournisseur de carburant afin d'obtenir des recommandations appropriées concernant les additifs pour carburant.

Les carburants finis tels que décrits dans les spécifications de carburant diesel Perkins, "ASTM D975" ou "EN 590" correspondent aux niveaux de pouvoir lubrifiant recommandés. Pour déterminer le pouvoir lubrifiant du carburant, utiliser l'essai "ASTM D6079 sur un équipement alternatif haute fréquence (HFRR)". La trace d'usure maximale autorisée est 0.52 mm (0.0205 inch) à 60° C (140° F). Si les propriétés lubrifiantes d'un carburant ne correspondent pas aux exigences minimales, consulter le fournisseur de carburant pour en savoir plus sur les additifs correspondants. Ne pas traiter le carburant sans consulter le fournisseur de carburant. Certains additifs sont incompatibles. Ces additifs peuvent provoquer des problèmes dans le circuit de carburant.

Le procédé couramment utilisé pour éliminer le soufre du carburant est appelé hydrotraitement. Ce procédé est également le plus économique. Chaque approvisionnement de pétrole brut contient différentes teneurs de soufre. Les pétroles bruts classiques nécessitent un hydrotraitement pour obtenir la limite maximale de soufre de 0,0015 %. Les pétroles bruts avec une teneur élevée en soufre nécessitent un traitement plus important.

L'hydrotraitement élimine le soufre ainsi que d'autres constituants du carburant. L'hydrotraitement permet d'éliminer les composés d'azote, les matériaux polaires, les aromatiques bicycliques, les aromatiques polycycliques et les composés d'oxygène. Tandis que la désulfuration s'est avérée non préjudiciable pour le moteur, l'élimination d'autres composés a réduit le pouvoir lubrifiant du carburant. En raison du pouvoir lubrifiant inférieur, le carburant est plus sensible à la contamination par l'eau et la poussière. Le pouvoir lubrifiant inférieur peut également entraîner une usure par abrasion des composants du circuit de carburant. Avec des carburants ayant un pouvoir lubrifiant inférieur, les plongeurs, barillets et injecteurs risquent de ne pas être suffisamment lubrifiés. Ce problème peut être amplifié dans des zones nécessitant des mélanges de carburant hiver. Le mélange de carburant d'hiver plus léger présentent les propriétés suivantes : viscosité plus faible, point de trouble inférieur et point d'écoulement inférieur.

Les carburants finis conformes aux spécifications recommandées devraient présenter le pouvoir lubrifiant approprié. Cependant, le pouvoir lubrifiant du carburant peut le cas échéant être amélioré avec des additifs. De nombreux fournisseurs de carburant traitent le carburant avec ces additifs. Ne pas utiliser d'additifs destinés à améliorer le pouvoir lubrifiant sans avoir consulté le fournisseur de carburant. Certains additifs du commerce peuvent être incompatibles avec les additifs déjà présents dans le carburant et endommager les systèmes de contrôle des émissions. Certains ensembles additifs du commerce peuvent être incompatibles avec les joints utilisés dans les circuits de carburant de certains moteurs diesel. D'autres ensembles additifs du commerce sont inefficaces à des températures élevées. Ces additifs peuvent laisser des dépôts à cause des températures élevées présentes dans les circuits de carburant de moteurs diesel.

Pour obtenir la durée de vie maximale du circuit de carburant, il convient d' : utiliser un carburant diesel distillé préconisé, se référer au chapitre Carburants recommandés dans cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins, s'approvisionner auprès d'un fournisseur de carburant fiable et réaliser l'entretien approprié du circuit de carburant. Pour les moteurs diesel qui fonctionnent au carburant diesel, des filtres à carburant haute efficacité Perkins sont requis afin d'obtenir la durée de vie maximale du circuit de carburant.

Nota: Des carburants plus légers sont souvent utilisés dans des régions à climat polaire. Les carburants plus légers peuvent inclure les carburants suivants: Jet A, Jet A-1, JP-8, JP-5 et le kérosène. Les spécifications s'appliquant à ces carburants ne comprennent pas d'exigence minimale de pouvoir lubrifiant. Ne pas présumer qu'un carburant satisfait aux spécifications minimales de Perkins. Contacter le fournisseur de carburant pour obtenir les recommandations appropriées sur les additifs destinés à améliorer le pouvoir lubrifiant du carburant.

Nota: Les teneurs en soufre des carburants Jet A, Jet A-1, JP-8, JP-5 et du kérosène sont généralement nettement bien supérieures à 15 ppm, et excèdent donc la limite de teneur en soufre du carburant ULSD des ÉTATS UNIS et du diesel à faible teneur en soufre de l'UE de 10 ppm suivant les réglementations Tier 4 de l'EPA et Stage III/IV/V de l'UE ainsi que d'autres réglementations sur les émissions plus rigoureuses dans d'autres régions.

Nota: Pour de meilleurs résultats, le fournisseur de carburant devrait traiter le carburant lorsque des additifs sont requis.

Se référer au chapitre Carburant diesel distillé, au chapitre "Additifs pour carburant du commerce" et aux chapitres "Additif pour carburant diesel" dans cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins pour toute information complémentaire.

Volatilité du carburant

La volatilité du carburant est mesurée et contrôlée par la courbe de distillation du carburant. La volatilité de carburant optimale requise pour les différents moteurs dépend de l'application du moteur, de la conception, des charges, des vitesses, des températures ambiantes et d'autres facteurs. Les carburants à faible volatilité doivent avoir un pouvoir calorifique supérieur (valeur calorifique). Par ailleurs, les carburants présentant une volatilité initiale élevée peuvent améliorer la capacité de démarrage du moteur, le processus de préchauffage et réduire les fumées. Les carburants hautes performances présentent un bon équilibre de volatilité.

La courbe de distillation du carburant décrit la quantité de carburant qui s'évapore à différentes températures. Parmi ces température, la fraction lourde est caractérisée par la T90 qui est la température à laquelle 90 % du carburant s'évapore. Si le T90 dépasse les limites maximales indiquées dans le tableau "Spécifications Perkins pour le carburant distillé utilisé dans les moteurs diesel de chantier", dans le chapitre Carburant diesel distillé, le carburant peut augmenter les fumées, les dépôts, la suie et les émissions de particules. Les températures de distillation minimales ou faibles ne sont pas spécifiées dans le tableau "Spécifications Perkins pour le carburant distillé utilisé dans les moteurs diesel de chantier", ni dans la norme "ASTM D975" ou des spécifications similaires. Toutefois, des températures de distillation très faibles peuvent provoquer la volatilité du carburant à basses températures et une cavitation des pompes d'alimentation ou des composants du circuit de carburant.

Teneur en soufre du carburant diesel

Le soufre est un constituant naturel du carburant diesel. Une teneur en soufre élevée peut être réduite au moyen de technologies de raffinage.

Les teneurs en soufre du carburant ont une incidence sur la longue durée de vie des composants du moteur et sur les émissions d'échappement du moteur. Les moteurs diesel Perkins modernes ont été conçus conformément aux exigences applicables en matière d'émissions gazeuses. Pour répondre à ces exigences sur les émissions, les moteurs sont testés et développés avec des teneurs en soufre spécifiques dans le carburant diesel.

La teneur en soufre maximale admissible est définie par différentes lois, réglementations et arrêtés sur les émissions. Consulter les autorités nationales, régionales et locales pour connaître les exigences de carburant applicables dans la région.

La liste ci-dessous est un mémo rapide des teneurs en soufre autorisées pour le carburant diesel utilisé dans des moteurs diesel Perkins. Cependant, les documents de référence demeurent les Guides d'utilisation et d'entretien du moteur, la documentation relative au dispositif de post-traitement spécifique ainsi que les lois, réglementations et arrêtés applicables en matière d'émissions.

- Les réglementations de l'EPA des États-Unis exigent l'utilisation de carburant diesel à très faible teneur en soufre (ULSD), soit une teneur en soufre $\leq 0,0015\%$ (≤ 15 ppm (mg/kg)), pour les moteurs de chantier et stationnaires certifiés Tier 4 par l'EPA utilisant des technologies sensibles au carburant telles que des systèmes de réduction catalytique sélective (SCR) et des filtres à particules. Des carburants autres que le carburant ULSD peuvent endommager ces moteurs et ne devraient donc pas être utilisés. Consulter l'EPA des États-Unis pour les réglementations relatives à la teneur en soufre du carburant et les dates requises des points de vente de carburant ULSD pour les diverses applications de chantier.
- Le carburant sans soufre européen dont la teneur en soufre est de $0,0010\%$ ($= 10$ mg/kg) peut au sens des réglementations être utilisé dans les moteurs de chantier certifiés conformes aux normes UE Stage IIIB et aux normes plus récentes et qui sont équipés de dispositifs de post-traitement des gaz d'échappement.
- Certains gouvernements ou certaines localités et/ou applications PEUVENT exiger l'utilisation de carburant ULSD. Consulter les autorités nationales, régionales et locales pour connaître les exigences de carburant applicables dans la région.
- La teneur en soufre de carburant maximale autorisée pour la plupart des moteurs pré-Tier 4 équipés d'un catalyseur d'oxydation diesel (DOC, Diesel Oxydation Catalyst) est de $0,05\%$ (500 ppm (mg/kg)). Certains moteurs équipés de DOC nécessitent l'utilisation de carburant dont la teneur en soufre maximale est de $0,005\%$ (50 ppm (mg/kg)). Se référer au Guide d'utilisation et d'entretien du moteur ainsi qu'à la documentation spécifique au dispositif de post-traitement pour toute information complémentaire.
- Pour les moteurs diesel des applications sur lesquels on a monté un dispositif de post-traitement adaptable, se référer à la documentation spécifique à ce dispositif de post-traitement.

Les dispositifs types de post-traitement comprennent les filtres à particules diesel (DPF, Diesel Particulate Filter), les catalyseurs d'oxydation diesel (DOC, Diesel Oxidation Catalyst), la réduction sélective catalytique (SCR, Selective Catalytic Reduction) et/ou les collecteurs de réduction d'oxydes d'azote (LNT). D'autres systèmes peuvent exister.

Outre les réglementations sur les émissions, parmi les facteurs ayant une incidence sur la teneur en soufre maximale autorisée et/ou acceptable, citons :

- Type de dispositif post-traitement des gaz d'échappement
- Conception/modèle du moteur
- Application du moteur
- Qualité globale du carburant
- L'utilisation des liquides recommandés, y compris, mais sans s'y limiter la qualité de l'huile moteur
- Des facteurs liés à l'environnement et d'autres conditions d'exploitation spécifiques au site
- Les coûts de carburant par rapport au risque de durée de vie réduite du moteur ou des composants du moteur
- Les coûts de carburant par rapport aux intervalles de vidange d'huile réduits
- Les intervalles d'entretien et les autres pratiques d'entretien

Carburant diesel à très faible teneur en soufre (ULSD)

L'Agence américaine pour la protection de l'environnement (EPA) définit le carburant diesel à très faible teneur en soufre (ULSD, Ultra-Low Sulfur Diesel - S15) comme étant un carburant diesel américain ayant une teneur en soufre ne devant pas dépasser 15 parties par million (ppm) ou 0,0015 % par poids.

Le carburant ULSD a été lancé sur le marché des moteurs diesel pour camions routiers des États-Unis en OCTOBRE 2006. Le carburant ULSD est disponible depuis DÉCEMBRE 2010 pour les moteurs diesel et les engins de chantier. Se référer à l'EPA des États-Unis pour connaître le point de ULSD requis aux dates de vente pour les diverses applications de chantier.

Les moteurs de chantier certifiés conformes aux normes Tier 4 (Stage IV en Europe) et équipés de systèmes de post-traitement des gaz d'échappement sensibles à la teneur en soufre du carburant sont conçus pour fonctionner uniquement avec du carburant ULSD. L'utilisation de carburants à faible teneur en soufre (LSD) ou dont la teneur en soufre dépasse 15 ppm (mg/kg) dans ces moteurs réduit leur efficacité et leur longévité, et endommage les systèmes antipollution ou diminue leur intervalle d'entretien.

Le carburant ULSD peut être utilisé dans de nombreux moteurs conçus pour fonctionner avec du carburant diesel Perkins n'exige pas l'utilisation de carburant ULSD dans les engins de chantier qui ne sont pas équipés de moteurs certifiés Tier 4/Stage IIIB/Stage IV ni de dispositif de post-traitement. Pour les moteurs certifiés Tier 4/Stage IIIB/Stage IV, toujours suivre les consignes d'utilisation et les étiquettes le cas échéant fixées à l'entrée du réservoir de carburant pour garantir l'utilisation des carburants appropriés.

Nota: L'élimination du soufre et d'autres composés dans le carburant diesel à très faible teneur en soufre (ULSD) diminue la conductivité du carburant ULSD et augmente sa capacité de stockage de charge statique. Les raffineries peuvent avoir traité le carburant avec un additif à dissipation statique. Cependant, de nombreux facteurs peuvent réduire l'efficacité de l'additif au fil du temps. Des charges statiques peuvent s'accumuler dans le carburant ULSD tandis qu'il s'écoule dans les dispositifs de distribution de carburant. Une décharge d'électricité statique en présence de vapeurs combustibles peut entraîner un incendie ou une explosion. C'est la raison pour laquelle, il est important de vérifier que le dispositif complet utilisé pour ravitailler l'application (réservoir d'alimentation de carburant, pompe d'alimentation, flexible d'alimentation, buse, etc.) est mis à la masse et relié correctement. Consulter le fournisseur de carburant ou du circuit de carburant pour vérifier que le dispositif de distribution est conforme aux normes de ravitaillement de carburant en termes de mise à la masse et de métallisation.

Les méthodes standard pour tester la conductivité du carburant diesel sont les suivantes :

- "ASTM D2624" Méthode de test pour l'évaluation de la conductivité électrique de carburants aviation et distillés
- "ASTM D4308" Méthode de test pour l'évaluation de la conductivité électrique d'hydrocarbures liquides par appareil de mesure de précision

Carburant diesel sans soufre

En Europe, le carburant diesel à très faible teneur en soufre a une teneur en soufre de 0,0010 % (10 ppm (3g/kg)) maximum et est généralement désigné carburant "sans soufre". Cette teneur en soufre est définie dans la "Norme européenne EN 590:2004".

Diesel à faible teneur en soufre (LSD)

Le diesel à faible teneur en soufre (LSD - S500) est défini par l'EPA des États-Unis comme étant un carburant diesel aux États-Unis ayant une teneur en soufre ne devant pas dépasser 500 ppm ou 0,05 % en poids.

Nota: Les deux types de carburant, ULSD et LSD, doivent répondre aux exigences en matière de carburant décrites dans le niveau de révision le plus récent de la norme "ASTM D975".

Incidence de la teneur en soufre du carburant diesel

La teneur en soufre du carburant entraîne la formation de gaz de dioxyde de soufre (SO_2) et de trioxyde de soufre (SO_3) pendant le processus de combustion. Lors de la combinaison avec l'eau dans les gaz d'échappement, le SO_2 et le SO_3 peuvent former des acides. Les acides peuvent avoir une incidence sur les composants du moteur et les lubrifiants du moteur.

Le soufre dans les gaz d'échappement peut avoir une incidence sur le fonctionnement des dispositifs de post-traitement et entraîner une perte de performance de la régénération passive, une réduction de l'efficacité de conversion des émissions gazeuses et une augmentation des émissions de particules.

Les dispositifs de post-traitement types comprennent les filtres à particules diesel (DPF), les catalyseurs d'oxydation diesel (DOC), la réduction sélective catalytique (SCR) et les pièges à Nox en mélange pauvre (LNT). D'autres systèmes peuvent exister.

L'utilisation de carburants présentant une teneur en soufre supérieure à celles recommandées et/ou maximales autorisées peut avoir les effets suivants:

- Augmentation de l'usure des composants du moteur
 - Augmentation de la corrosion des composants du moteur
 - Augmentation des dépôts
 - Augmentation de la formation de suie
 - Réduction des intervalles de vidange d'huile (nécessité d'augmenter la fréquence des intervalles de vidange d'huile)
 - Réduire l'intervalle d'entretien des dispositifs de post-traitement (en raison d'une augmentation de la fréquence des intervalles d'entretien)
 - Ceci a un impact négatif sur les performances et la durée de service des dispositifs de post-traitement (cause de la perte de performances)
 - Réduire les intervalles de régénération des dispositifs de post-traitement
 - Augmenter la consommation de carburant.
 - Augmentation des coûts d'exploitation généraux
- En fonction des conditions de fonctionnement et des pratiques d'entretien adoptées, les éventuels problèmes indiqués ci-dessus peuvent apparaître ou apparaîtront avec des teneurs en soufre dans le carburant inférieures ou égales à celles recommandées et/ou inférieures ou égales à celles maximales autorisées.
- Des carburants à teneur en soufre supérieure à 0,1 %, (1 000 ppm (mg/kg)) peuvent réduire significativement les intervalles de vidange d'huile.
- Si aucun autre facteur ne l'exclut et que certains compromis sont acceptés comme des intervalles de vidange d'huile réduits, certains moteurs diesel et applications pour tiers décrits dans cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins peuvent parfois fonctionner de manière satisfaisante avec des carburants dont la teneur en soufre est supérieure à 1 % (10 000 ppm (mg/kg)) sous réserve des conditions suivantes :
- L'ensemble des lois, réglementations et arrêtés en vigueur sur les émissions sont respectés
 - Ces moteurs ne sont pas équipés de dispositifs post-traitement
 - Toutes les consignes et pratiques d'entretien appropriées indiquées dans le Guide d'utilisation et d'entretien du moteur sont respectées.
 - Respect de toutes les instructions et pratiques d'entretien adéquates indiquées dans la présente publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins.
 - Fonctionnement dans d'autres applications que celles d'intensité faible à modérée
 - Consultation réalisée auprès de le distributeur Perkins et obtention de son approbation.
 - Se référer à cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins et à la documentation relative au moteur Perkins concerné et/ou au Guide d'utilisation et d'entretien de l'application concernée pour obtenir d'autres orientations et prendre connaissance des exceptions

Intervalles de vidange d'huile

Nota: NE PAS UTILISER UNIQUEMENT CETTE PUBLICATION Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins COMME BASE DE RÉFÉRENCE POUR DÉTERMINER LES INTERVALLES DE VIDANGE D'HUILE.

La teneur en soufre du carburant a une incidence sur les intervalles de vidange d'huile. Pour toute précision, se référer au chapitre Analyse des huiles indiqué dans cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins.

- L'analyse de prélèvement d'échantillons d'huile est recommandée.
- L'analyse de prélèvement d'échantillons d'huile est fortement recommandée pour déterminer les intervalles de vidange d'huile lors de l'utilisation de carburant dont la teneur en soufre est comprise entre 0,05 % (500 ppm) et 0,5 % (5 000 ppm).
- L'analyse de prélèvement d'échantillons d'huile est requise pour déterminer les intervalles de vidange d'huile lors de l'utilisation de carburant dont la teneur en soufre est supérieure à 0,5 % (5 000 ppm).
- Consulter le distributeur Perkins pour obtenir des conseils lorsque les teneurs en soufre du carburant sont supérieures à 0,1 % (1 000 ppm).

Teneur en humidité

Les problèmes avec les filtres à carburant peuvent survenir n'importe quand. La cause du problème peut être la présence d'eau ou d'humidité dans le carburant. À basses températures, l'humidité peut entraîner des problèmes particuliers. On peut trouver trois types d'humidité dans le carburant: humidité dissoute (humidité présente dans la solution), humidité libérée et dispersée dans le carburant et humidité libérée et déposée au fond du réservoir.

La plupart des carburants contiennent une humidité dissoute. De la même manière que l'air contient de l'humidité, le carburant peut contenir uniquement une quantité maximale spécifique d'humidité à n'importe quelle température. La quantité d'humidité diminue avec la diminution de la température. Par exemple, un carburant peut contenir 100 ppm (100 mg/kg ou 0,010 %) d'eau dans une solution à 18°C (65°F). Le même carburant peut éventuellement ne contenir que 30 ppm (30 mg/kg ou 0,003 %) d'eau à 4°C (40°F).

L'humidité en excès de la quantité maximale pouvant être absorbée par le carburant est libérée et dispersée. L'humidité libérée et dispersée se trouve sous forme de fines gouttelettes d'eau reste en suspension dans le carburant. L'eau étant plus lourde que le carburant, l'eau se libère lentement et vient se déposer au fond du réservoir. Dans l'exemple ci-dessus, lorsque la température du carburant est passée de 18°C (65°F) à 4°C (40°F), 70 ppm (mg/kg) d'eau ont été libérées et dispersées dans le carburant.

Les gouttelettes d'eau donnent un aspect trouble au carburant. Si la variation de température s'effectue lentement, les gouttelettes d'eau peuvent se déposer au fond du réservoir. Lorsque la température du carburant chute rapidement jusqu'au point de gel, l'humidité qui se dégage de la solution ne se transforme pas en gouttelettes d'eau, mais en minuscules particules de glace très fines.

Les particules de glace sont plus légères que le carburant et elles ne se déposent pas au fond du réservoir. Lorsque ce type d'humidité est mélangé au carburant, elle remplit les filtres à carburant. Les cristaux de glace colmatent les filtres à carburant de la même manière que la paraffine colmate les filtres à carburant.

Si le filtre est colmaté et que le carburant ne peut plus s'écouler, effectuer la procédure suivante pour en déterminer la cause:

1. Retirer les filtres à carburant.
2. Couper et ouvrir les filtres à carburant.
3. Contrôler le filtre à carburant avant de réchauffer le filtre. Cet examen permettra de vérifier si le filtre est colmaté par des cristaux de glace ou de paraffine.

L'humidité qui est libérée et déposée au fond du réservoir peut se mélanger au carburant. La force de pompage brasse l'humidité avec le carburant chaque fois que ce dernier est transféré. Cette humidité est alors libérée et dispersée dans l'eau. Cette humidité peut provoquer la formation de glace dans les filtres. Cette humidité peut provoquer d'autres problèmes au niveau des filtres à n'importe quelle température. En général, cet effet de pompage qui brasse l'eau dans le carburant aura également pour effet de brasser les saletés et la rouille qui se trouvent au fond du réservoir. Ce mélange sale de carburant et d'eau peut alors également colmater les filtres et stopper tout écoulement du carburant.

Densité/densité API

La densité du carburant diesel est le poids d'un volume fixe de carburant comparé au poids du même volume d'eau à la même température. Une densité plus élevée est en corrélation avec un carburant plus lourd. Des carburants plus lourds ont plus d'énergie ou de puissance par volume pour leur utilisation dans le moteur.

Nota: Les réglages pour le mélange de carburant ne devraient pas être réglés afin de compenser une perte de puissance avec des carburants plus légers. La durée de vie des composants du circuit de carburant peut être réduite si l'on utilise des carburants très légers car le graissage sera moins efficace du fait de la viscosité inférieure. Ce problème peut être aggravé si le carburant n'a pas de pouvoir lubrifiant suffisant. Se référer au chapitre "Pouvoir lubrifiant et carburant diesel à faible teneur en soufre (LSD) et carburant diesel à très faible teneur en soufre (ULSD)" indiqué dans cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins chapitre Propriétés du carburant diesel.

La densité API d'un carburant est également une mesure de la densité du carburant ou de la relation poids-volume. L'échelle de densité API est inverse à l'échelle de densité. La densité API devient plus importante à mesure que le carburant devient plus léger.

Des carburants légers ne produisent pas la puissance nominale. Des carburants plus légers peuvent également être un mélange d'éthanol ou de méthanol avec du carburant diesel. Le mélange d'alcool ou d'essence avec un carburant diesel crée une atmosphère explosive dans le réservoir de carburant. De plus, la condensation d'eau dans le réservoir peut entraîner la séparation de l'alcool dans le réservoir.



La solution d'alcool ou d'essence et de carburant diesel peut produire un mélange explosif dans le carter moteur ou dans le réservoir de carburant. Ni l'alcool ni l'essence ne doivent être utilisées afin de diluer le carburant diesel. L'inobservation de cette instruction peut entraîner la mort ou des blessures.

REMARQUE

Le mélange d'alcool ou d'essence avec un carburant diesel peut endommager le moteur. Perkins déconseille cette pratique. La condensation d'eau dans le réservoir à carburant entraîne la séparation de l'alcool qui peut endommager le moteur.

Les carburants plus lourds ont tendance à former davantage de dépôts issus de la combustion. Les dépôts issus de la combustion peuvent entraîner usure anormale des chemises et des segments. Ce problème est encore plus marqué dans les moteurs diesel plus petits fonctionnant à grande vitesse.

Gommes et résines

Les gommes et les résines qui apparaissent dans le carburant diesel proviennent de produits d'oxydation dissous dans le carburant qui ne s'évaporent pas facilement. De même, les produits dissous dans le carburant diesel ne brûlent pas proprement. Un excès de gomme dans le carburant recouvre l'intérieur des canalisations de carburant, les pompes et les injecteurs. Un excès de gomme a également une incidence sur les tolérances étroites des pièces mobiles du circuit de carburant. La gomme et la résine dans le carburant vont également colmater rapidement le filtre. L'oxydation du carburant apparaît et la formation de gommes et de résines supplémentaires survient pendant le stockage du carburant. La période de stockage du carburant doit être réduite si l'on veut limiter la formation des gommes et résines.

Nota: Même lorsque toutes les pratiques d'entretien de stockage de carburant pertinentes pour l'application sont suivies, Perkins recommande un délai maximal d'un an après la production de stockage du carburant diesel distillé et un maximum de 6 mois après la production de stockage du biodiesel et des mélanges de biodiesels. La durée de stockage du biodiesel et des mélanges de biodiesel supérieurs au B20 doit être inférieure à six mois.

Stabilité thermique et stabilité à l'oxydation du carburant

Les carburants diesel peuvent se détériorer rapidement pour diverses raisons. Lorsque le carburant est compressé et stocké longtemps, une dégradation et une oxydation apparaissent. Cette dégradation et cette oxydation sont des modifications chimiques complexes, qui peuvent inclure la formation de peroxyde. Ces modifications produisent des dépôts ou des sédiments provenant de certains hydrocarbures et il s'en suit naturellement l'apparition d'azote et de soufre contenant des composés que l'on retrouve dans le carburant. La composition du carburant et les conditions environnementales ont une incidence sur le processus.

On utilise le carburant diesel comme liquide de refroidissement pour des systèmes d'injection haute pression avec des parois refroidies par le carburant à haute température. Ce processus peut comprimer le carburant dans le circuit de carburant. Les contraintes thermiques et une augmentation de température du carburant en recirculation sont souvent la cause d'une dégradation du carburant et de la formation des gommages, résines, sédiments et dépôts pouvant entraîner une restriction d'écoulement du carburant dans les filtres à carburant et les systèmes d'injection.

Lorsqu'un carburant est laissé pendant une période prolongée dans le réservoir de carburant de l'application ou du moteur, il est exposé à l'oxygène. Cette exposition conduit à des réactions chimiques complexes ainsi qu'à une dégradation du carburant. Le cambouis et les dépôts qui se forment ainsi entraînent des performances insuffisantes, le colmatage des filtres, une restriction des canalisations de carburant et des dépôts dans les injecteurs.

Le biodiesel et les mélanges de biodiesel ont une stabilité thermique et une stabilité à l'oxydation faibles en comparaison des carburants diesel distillés pétroliers. L'utilisation de ces biodiesels et mélanges de biodiesels peut accélérer le développement des problèmes traités dans cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins. L'utilisation de mélanges de biodiesel supérieurs au niveau maximal approuvé pour le moteur est déconseillée.

Une dégradation thermique et oxydative du carburant diesel peut se manifester par l'assombrissement de la couleur du carburant. La couleur du carburant n'indique pas nécessairement une dégradation excessive qui entraînera les problèmes indiqués dans cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins. Mais, la couleur foncée du carburant peut être une indication de détérioration remettant en question la stabilité d'un carburant de couleur foncée. Il est nécessaire de faire des tests d'oxydation thermique et de stabilité oxydative afin de confirmer la dégradation réelle du carburant.

Les tests des carburants pour la stabilité thermique et d'oxydation tels que décrits dans le tableau "Spécifications Perkins pour le carburant distillé utilisé dans les moteurs diesel de chantier", dans le chapitre Carburant diesel distillé, garantissent que le carburant est conforme aux exigences minimales de stabilité. Les carburants qui réussissent ces tests fournissent les performances souhaitées et réduisent la formation de dépôts.

i08112197

Carburants conseillés

REMARQUE

Ces recommandations sont susceptibles d'être modifiées sans préavis. Contacter le distributeur Perkins local pour obtenir les recommandations les plus récentes.

Les moteurs diesel peuvent utiliser toute une variété de carburants. Les carburants se divisent en deux catégories générales : les carburants préconisés et les carburants admis.

Les carburants préconisés permettent d'obtenir une durée de service et des performances maximales pour le moteur. Les carburants préconisés sont les carburants distillés. Ils sont généralement connus sous les appellations de carburant diesel, huile de chauffe, gazole ou kérosène. Ces carburants doivent être conformes à la "Spécifications Perkins pour le carburant distillé utilisé dans les moteurs diesel de chantier" répertoriées dans le tableau figurant dans cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins, chapitre "Carburant diesel distillé".

Les carburants admis sont certains pétroles bruts, certains mélanges de pétrole brut et de carburant distillé et certains carburants diesel marins. **Ces carburants ne conviennent pas pour toutes les applications des moteurs.** L'acceptabilité de ces carburants est déterminée au cas par cas. Une analyse complète du carburant est requise. Pour toute information complémentaire, consulter le distributeur Perkins. Le carburant biodiesel peut être utilisé dans les moteurs Perkins. Suivre toutes les recommandations et les instructions indiquées dans cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins, chapitre "Biodiesel".

REMARQUE

L'emploi de carburants admis risque de faire augmenter les coûts d'entretien et de réduire la durée de service du moteur.

Nota: L'utilisation de carburants qui ne satisfont pas au moins les recommandations ou exigences de performance minimales peut entraîner une réduction des performances des compartiments ou une défaillance de ces derniers. Des problèmes/défaillances dus à l'utilisation de carburants non conformes au niveau de performance minimal recommandé et/ou requis ne sont pas couverts par la garantie Perkins. Le fournisseur de carburant et le client sont seuls responsables.

Carburants au kérosène pour aviation

Les spécifications de kérosène et de carburant aviation suivantes correspondent à des carburants de substitution acceptables qui peuvent être utilisés à titre exceptionnel dans des situations d'urgence ou d'utilisation continue, lorsque le carburant diesel standard n'est pas disponible et si la législation le permet:

- "MIL-DTL-83133 NATO F34 (JP-8)"
- "MIL-DTL-83133 NATO F35"
- "MIL-DTL-5624 NATO F44 (JP-5)"
- "MIL-DTL-38219 (USAF) (JP7)"
- "NATO F63"
- "NATO XF63"
- "ASTM D1655 JET A"
- "ASTM, D1655, JET, A1 A"

Ces spécifications des carburants peuvent être utilisées dans les modèles de moteur jusqu'à et incluant les Tier 3/Moteurs de niveau 3A (ou des modèles de moteur qui ne sont PAS équipés de post-traitement system). Les carburants d'aviation ne sont pas autorisés pour l'EPA Tier 4/EU niveau IIIB/IV/V et les autres réglementations d'émissions plus élevée, les modèles de moteur équipés d'un système de post-traitement qui aura une incidence sur la performance et risque d'endommager le système de post-traitement.

REMARQUE

Ces carburants ne sont acceptables que lorsqu'ils sont utilisés avec un additif de pouvoir lubrifiant approprié et ils doivent satisfaire aux exigences minimales des "Spécifications Perkins pour le carburant distillé utilisé dans les moteurs diesel de chantier" répertoriées dans le tableau du chapitre Carburant diesel distillé de cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins. Le pouvoir lubrifiant de ces carburants ne doit pas dépasser le diamètre de la rayure de 0.46 mm (0.01811 inch) suivant la norme "ISO 12156-1". Se référer au chapitre "Pouvoir lubrifiant" de cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins.

Nota: Un indice de cétane minimum de 40 est recommandé pour éviter les problèmes lors des démarrages par temps froid et les ratés sous charge légère. Les spécifications des carburants aviation ne mentionnant aucune exigence en matière de cétane, Perkins recommande de prélever un échantillon de carburant afin de déterminer l'indice de cétane.

Nota: Les carburants doivent présenter une viscosité minimale de 1,4 cSt fournis à la pompe d'injection. Il peut être nécessaire de refroidir le carburant pour conserver une viscosité de 1,4 cSt ou plus au niveau de la pompe d'injection. Perkins recommande de mesurer la viscosité réelle du carburant afin de déterminer s'il faut utiliser un refroidisseur de carburant. Se référer au chapitre "Viscosité" de cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins.

Nota: Une perte de la puissance nominale pouvant atteindre 10 % est possible en raison de la faible densité et de la faible viscosité des carburants aviation par rapport aux carburants diesel.

L'utilisateur doit tenir compte des éléments suivants lors de l'utilisation de ces carburants. Les carburants jet sont distillés à des températures inférieures que les fiouls diesel et donc avec une viscosité, une masse volumique et des propriétés de lubrification inférieure. Les kérosènes peuvent entraîner une réduction de la durée de vie du moteur et de ses performances :

- Réduction de la durée de vie de la pompe d'alimentation et des injecteurs en raison d'une viscosité et d'un pouvoir lubrifiant faibles
- Perte de puissance (supérieur à 10 %) en raison d'une viscosité et masse volumique faibles
- Consommation accrue de carburant
- Problèmes éventuels de redémarrage à chaud en raison d'une viscosité faible
- Problèmes éventuels de redémarrage à chaud en raison d'un indice de cétane faible

- Défectuosité d'allumage avec des charges légères possible en raison d'un indice de cétane faible

i08112199

Carburant diesel distillé

Perkins n'est pas en mesure d'évaluer et de surveiller en permanence l'ensemble des nombreuses spécifications et révisions en cours relatives au carburant diesel distillé publiées par les gouvernements et les sociétés technologiques.

Les "spécifications Perkins pour le carburant distillé utilisé dans les moteurs diesel de chantier" répertoriées dans le tableau 9 constituent une base de référence reconnue et fiable permettant d'évaluer les performances escomptées des carburants diesel distillés dérivés de sources classiques (pétrole brut, huile de schiste, sables bitumineux, etc. lorsqu'ils sont utilisés dans des moteurs diesel Perkins.

Si l'on utilise les spécifications Perkins pour le carburant diesel distillé comme base de référence, il est beaucoup plus facile de déterminer les éventuels compromis en termes d'économie et/ou de performance ainsi que le niveau d'acceptabilité globale, lorsque l'on utilise des carburants dont les propriétés et les niveaux de qualité varient.

- Soumettre le cas échéant le carburant diesel utilisé ou envisagé à des essais conformément aux spécifications Perkins pour le carburant diesel distillé.
- Utiliser les spécifications Perkins pour le carburant diesel distillé comme base de référence de la qualité du carburant à des fins de comparaison de résultats d'analyse du carburant diesel distillé et/ou comme base de comparaison d'autres spécifications de carburant diesel distillé.
- Les caractéristiques types du carburant peuvent être obtenues auprès du fournisseur de carburant.

Les paramètres du carburant se trouvant hors des limites des spécifications de carburant Perkins ont des conséquences pouvant être expliquées.

- Certains paramètres de carburant non conformes aux limites des spécifications peuvent être compensés (par exemple, un carburant peut être refroidi pour solutionner une viscosité trop basse et imminente).
- Il est possible que certains paramètres du carburant qui sont hors des limites des spécifications puissent être améliorés par l'utilisation de quantités appropriées d'additifs reconnus.

Pour contribuer à assurer une performance optimale du moteur, il est nécessaire d'obtenir une analyse complète du carburant avant d'utiliser le moteur. L'analyse du carburant devrait comprendre toutes les propriétés répertoriées dans les "Spécifications Perkins pour le carburant distillé utilisé dans les moteurs diesel de chantier", tableau 9.

Nota: Le carburant diesel doit être clair et brillant. Le carburant diesel ne doit pas présenter de dépôt apparent, de matières en suspension ou d'eau non dissoute.

Les carburants diesel qui répondent aux spécifications indiquées dans le tableau 9 contribueront à assurer une durée de service et des performances maximales du moteur.

En Amérique du Nord, les carburants diesel identifiés comme conformes aux carburants de qualité N° 1-D ou N° 2-D (toute les teneurs en soufre répertoriées) de la dernière version de la norme "ASTM D975" satisfont en règle générale aux exigences indiquées dans le tableau 9 des "Spécifications Perkins pour le carburant distillé utilisé dans les moteurs diesel de chantier".

En Europe, les carburants diesel identifiés comme conformes à la dernière version de la "Norme européenne EN590" satisfont en règle générale aux exigences indiquées dans le tableau 9 des "Spécifications Perkins pour le carburant distillé utilisé dans les moteurs diesel de chantier".

Les "Spécifications Perkins pour le carburant distillé utilisé dans les moteurs diesel de chantier" concerne les carburants diesel qui sont distillés à partir de sources traditionnelles (pétrole brut, schiste huile, huile pétrolières, etc.). Les carburants diesel d'autres sources peuvent avoir des propriétés néfastes non définies ni contrôlées par cette spécification.

REMARQUE

La réglementation exige l'utilisation de carburant diesel à très faible teneur en soufre (ULSD, Ultra Low Sulfur Diesel), c.-à-d. avec une teneur en soufre de 0,0015 % (≤ 15 ppm (mg/kg)) dans les moteurs certifiés conformes aux normes Tier 4 pour véhicules de chantier (certifiés Tier 4 par l'Agence américaine pour la protection de l'environnement) et équipés de dispositifs de post-traitement des gaz d'échappement.

Le carburant sans soufre (USLD) européen dont la teneur en soufre est $\leq 0,0010$ % (≤ 10 ppm (mg/kg)) est au sens des réglementations le carburant devant être utilisé dans les moteurs de chantier certifiés conformes aux normes européenne Stage IIIB et aux normes plus récentes et qui sont équipés de dispositifs de post-traitement des gaz d'échappement.

Certains gouvernements/localités et/ou applications peuvent exiger l'utilisation de carburant ULSD. Consulter les autorités nationales, régionales et locales pour en savoir plus sur les spécifications au niveau des carburants pour la région.

Les systèmes de post-traitement type incluent les filtres à particules diesel (DPF), les catalyseurs d'oxydation diesel (DOC), la réduction sélective catalytique (SCR) ou les pièges à NOx pauvres (LNT). D'autres systèmes peuvent exister.

Le carburant diesel à faible teneur en soufre (LSD) égale ou inférieure à 0,05 % (≤ 500 ppm (mg/kg)) est fortement recommandé dans les moteurs qui sont des modèles pré-Tier 4 tandis que le carburant diesel à teneur en soufre supérieure à 0,05 % (≥ 500 ppm (mg/kg)) peut être utilisé dans certaines régions du monde lorsque la législation l'autorise. Les moteurs pré-Tier 4 équipés d'un catalyseur d'oxydation diesel (DOC) requièrent du carburant diesel à faible teneur en soufre ou à très faible teneur en soufre.

Les carburants diesel ULSD ou sans soufre peuvent être utilisés dans tous les moteurs indépendamment des exigences Tier de l'EPA des États-Unis ou Stage de l'UE.

Utiliser les huiles lubrifiantes appropriées compatibles avec les certifications du moteur et le système de post-traitement ainsi qu'avec les teneurs en soufre dans le carburant. Se référer au point "Effets de la teneur en soufre du carburant diesel" du chapitre Propriétés du carburant diesel et au point Informations sur les lubrifiants de cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins.

Recommandations pour les moteurs de chantier homologués selon les normes Stage V en Europe:

Toutes les recommandations et exigences ci-dessus en matière de carburant pour les moteurs de chantier certifiés conformes aux normes Tier 4 de l'EPA des États-Unis s'appliquent aux moteurs de chantier homologués selon les normes Stage V en Europe. En outre, aux fins de bon fonctionnement du moteur et du maintien des émissions polluantes gazeuses et de particules du moteur dans les limites autorisées, sauf indication contraire dans le Guide d'utilisation et d'entretien spécifique au moteur, les réglementations Stage V de l'UE exigent que les carburants diesel (également appelés gazole pour camions de chantier) utilisés dans les moteurs fonctionnant dans l'Union européenne (UE) présentent les propriétés ci-dessous :

- La teneur en soufre doit être ≤ 10 mg/kg (20 mg/kg) au niveau du point de distribution finale
- L'indice de cétane doit être ≥ 45
- La teneur en biodiesel (également appelé ester méthylique d'acide gras (FAME)) devrait présenter un volume/volume ≤ 7 %

Se conformer à toutes les réglementations locales et les exigences relatives aux liquides de la région concernée. Pour toute information complémentaire, se référer au Guide d'utilisation et d'entretien du moteur utilisé et à la documentation du dispositif de post-traitement.

Les conditions d'utilisation du moteur jouent un rôle déterminant lors de l'évaluation de l'impact de la présence de soufre sur les dépôts du moteur et sur son usure.

Nota: L'élimination du soufre et d'autres composés dans le carburant diesel à très faible teneur en soufre (ULSD, Ultra Low Sulfur Diesel) diminue la conductivité de carburant ULSD et augmente la possibilité de stockage de charge statique. Les raffineries traitent parfois le carburant avec un additif de dissipation de l'électricité statique. Toutefois, il existe de nombreux facteurs susceptibles de réduire l'efficacité de l'additif dans le temps. Des charges électrostatiques peuvent s'accumuler dans le carburant DTFTS pendant son écoulement dans les dispositifs de distribution du carburant. Des décharges d'électricité statique en présence de vapeurs combustibles peuvent provoquer un incendie ou une explosion. C'est la raison pour laquelle, il est important de vérifier que le dispositif complet utilisé pour ravitailler l'application (réservoir d'alimentation de carburant, pompe d'alimentation, flexible d'alimentation, buse, etc.) est mis à la masse et relié correctement. Consulter le fournisseur de carburant ou du circuit de carburant pour vérifier que l'installation d'approvisionnement est conforme aux normes de ravitaillement en carburant par rapport aux pratiques appropriées de mise à la masse et de métallisation.

REMARQUE

La présence de mélanges inpropres ou de produits d'huile de carter usagés dans le carburant augmentera la teneur en soufre du carburant, ce qui se traduira par un carburant dépassant les limites réglementaires et pouvant provoquer l'encrassement du circuit de carburant et une perte de performances.

Ne pas ajouter d'huile moteur neuve, d'huile moteur usagée ou tout autre produit d'huile au carburant, sauf si le moteur est conçu et homologué pour brûler de l'huile pour moteur diesel (par exemple, ORS Perkins conçu pour de gros moteurs). L'expérience de Perkins a montré que l'ajout de produits d'huile aux carburants de moteurs Tier 4 (certifiés Tier4 par l'EPA des États-Unis), aux carburants de moteur certifiés EURO Stage IIB et IV ou aux carburants de moteurs équipés de dispositifs de post-traitement des gaz d'échappement, implique généralement des intervalles plus fréquents de traitement des cendres et/ou une perte des performances.

Le carburant ULSD et tous les autres carburants utilisés dans les moteurs Perkins doivent être dûment formulés et les additifs ajoutés avec soin par le fournisseur de carburant et doivent être conformes aux exigences décrites en détail dans cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins. Les carburants de qualité N° 1-D S15 au sens de la norme "ASTM D975" ou de qualité N° 2-D S15 au sens de la norme "ASTM D975" satisfont en règle générale aux exigences Perkins en matière de carburant ULSD.

Se référer à cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins, chapitre Propriétés du carburant diesel pour toute information complémentaire pertinente sur le pouvoir lubrifiant du carburant, la stabilité oxydative du carburant, la teneur en soufre ainsi que les dispositifs de post-traitement. Pour plus d'informations, se référer également à la dernière version de la spécification "ASTM D975", à la dernière version de la norme "EN 590", au Guide d'utilisation et d'entretien propre au moteur et à la documentation relative au dispositif de post-traitement.

Nota: Perkins recommande vivement de filtrer le carburant distillé et/ou le biodiesel/mélanges de biodiesel au moyen d'un filtre à carburant d'une capacité nominale de quatre microns absolus maximum. Ce filtrage doit être effectué au niveau du dispositif qui distribue le carburant au réservoir de carburant du moteur, ainsi qu'au niveau du dispositif qui distribue le carburant depuis le réservoir de stockage en vrac. Le filtrage en série est recommandé. Perkins recommande le niveau de propreté "ISO 18/16/13" pour le carburant distribué dans le réservoir de l'application.

Nota: Il incombe à l'utilisateur du moteur d'utiliser le carburant correct recommandé par le constructeur et autorisé par l'EPA des États-Unis et les autres organismes de réglementation le cas échéant appropriés.

REMARQUE

L'utilisation de carburants non conformes aux recommandations Perkins peut avoir les effets suivants: difficultés au démarrage, réduction de la durée de service du filtre à carburant, mauvaise combustion, dépôts dans les injecteurs, importante réduction de la durée de vie du circuit de carburant, dépôts dans la chambre de combustion et réduction de la durée de vie du moteur.

REMARQUE

Les renvois en bas de page sont des extraits importants des "Spécifications Perkins pour le carburant distillé utilisé dans les moteurs diesel de chantier", répertoriées dans le tableau 9. Veiller à lire et comprendre tous les renvois en bas de page.

Pour en savoir plus sur les nombreuses propriétés de carburant répertoriées, se référer aux "Spécifications Perkins pour le carburant distillé utilisé dans les moteurs diesel de chantier" répertoriées dans le tableau 9.

Les valeurs de viscosité indiquées dans le tableau 9 correspondent au moment où le carburant est admis aux pompes d'injection. Pour faciliter la comparaison, les carburants doivent également répondre aux exigences de viscosité minimum et maximum à 40° C (104° F) qui sont prescrites par l'utilisation soit de la méthode d'essai "ASTM D445", soit de la méthode d'essai "ISO 3104". En cas d'utilisation de carburant à faible viscosité, il se peut qu'il faille laisser refroidir le carburant pour maintenir une viscosité d'au moins 1,4 cSt au niveau de la pompe d'injection. Les carburants à haute viscosité peuvent nécessiter des réchauffeurs de carburant afin de ramener la viscosité à 4,5 cSt maximum au niveau de la pompe d'injection.

Tableau 9

Spécifications Perkins pour le carburant distillé utilisé dans les moteurs diesel de chantier			
Spécifications	Exigences	Méthode d'essai ASTM	Méthode d'essai ISO
Composés aromatiques	35 % du volume, maximum	"D1319"	"NORME ISO 5186"
Cendres	0,01 % maximum (poids)	"D482"	"ISO 6245"
Masse volumique à 15° C (59° F) (1)(2)	800 kg/m ³ minimum 860 kg/m ³ maximum	"D4052", "D287"	"ISO 3675", "ISO 12185"
Indice de cétane	40 minimum (moteurs à injection directe) ⁽³⁾	"D613"	"ISO 5165"
	40 minimum (moteurs à chambre de précombustion)		
Indice de cétane	40, minimum	"D976"	"NORME ISO 4264"
Température d'inflammation spontanée	Limite légale	"D93"	"ISO 2719"
Résidus de carbone sur 10 % de résidus de distillation - Fond de pistons, % en poids	0,30 % du poids, maximum	"D524"	"ISO 10370"
Résistance à l'oxydation	25 g/m ³ , maximum	"D2274"	"ISO 12205"
Stabilité thermique	Minimum de 80 % de coefficient de réflexion après vieillissement pendant 180 minutes à 150° C (302° F)	"D6468", "D3241"	Aucune méthode d'essai équivalente
Corrosion à la lame de cuivre (Température de régulation 50° C (122° F) minimum)	N° 3 maximum	"D130"	"ISO 2160"
Distillation, vol. récupéré	10 %, enregistrer	"D86"	"ISO 3405"
	90 % à 360° C (680° F) maximum ⁽⁴⁾		
	90 % à 350° C (662° F) maximum ⁽⁴⁾		
Propriétés lubrifiantes (valeur d'usure HFRR)	0.52 mm (0.0205 inch) maximum à 60° C (140° F)	"D6079"/"D7688"	"ISO 12156-1,3"
Point d'écoulement	6 °C (10 °F) minimum en dessous de la température ambiante	"D97"	
Point de trouble	Le point de trouble ne doit pas dépasser la température ambiante minimale prévue.	"D2500"	"ISO 3015"
Teneur en soufre par unité de poids	⁽⁵⁾	"D5453", "D2622", "D129" (en fonction de la teneur en soufre)	NORMES "ISO 20846", "ISO 20884"
Viscosité cinématique à 40° C (104° F) pour le carburant fourni à la pompe d'injection	1,4 mm ² /s (cSt) minimum et 4,5 mm ² /s (cSt) maximum	"D445"	"ISO 3104"
Contaminants			
Fixes	10 mg/l	"D6217"	"NORME ISO 12662"

(suite)

(Tableau 9, suite)

Spécifications Perkins pour le carburant distillé utilisé dans les moteurs diesel de chantier			
Spécifications	Exigences	Méthode d'essai ASTM	Méthode d'essai ISO
Dépôt	0,05 % maximum (poids)	"D473"	Aucune méthode d'essai équivalente
Eau/sédiments	0,05 % maximum	"D2709"	"ISO 3734"
Eau	0,02 % maximum	"D1744"	"ISO 12937"
Propreté	(6)	"D7619"	"ISO 4406"
Aspect	Clair et brillant	"D4176"	Aucune méthode d'essai équivalente

- (1) La densité API équivalente est de 30 pour 875,7 kg/m³ et de 45 pour 801,3 kg/m³ (suivant la température de la méthode de test de la norme "ASTM D287" de 15.56° C (60° F)).
- (2) La plage de masse volumique autorisée inclut les indices de carburant diesel n°1 et n°2. La masse volumique du carburant varie en fonction de la teneur en soufre ; les carburants riches en soufre ont des masses volumiques plus élevées. Certains combustibles alternatifs non mélangés (purs) disposent de masses volumiques inférieures au carburant diesel. Cette masse volumique est admissible si les autres propriétés du combustible alternatif sont conformes à cette spécification.
- (3) Pour les réglementations sur les émissions de la norme UE Stage V, l'indice de cétane minimal est 45
- (4) Une distillation de 90 à 350° C (662° F) maximum est recommandée pour les moteurs Tier 4 et préconisée pour tous les moteurs. Une distillation de 90 % à 350° C (662° F) correspond à une distillation de 95 % à 360° C (680° F). Une distillation de 90 % à 360° C (680° F) maximum correspond à 360° C (680° F). Une distillation de 90 % à 360° C (680° F) maximum est acceptable pour les moteurs Pre-Tier 4.
- (5) Respecter les orientations fédérales, nationales, locales et celles des autorités applicables en ce qui concerne les exigences de carburant dans la région concernée. Suivre les indications du Guide d'utilisation et d'entretien du moteur et les informations fournies dans cette section sur le carburant. L'USLD (Ultra Low Sulfur Diesel, diesel à très faible teneur en soufre) 0,0015 % (< 15 ppm S) est légalement requis dans les moteurs Tier 4 et les moteurs équipés de dispositifs de post-traitement. Les carburants USLD et LSD à teneur en soufre de 0,05 % (≤500 ppm S) sont fortement recommandés pour les moteurs pré-Tier 4. Le carburant diesel dont la teneur en soufre est > 0,05 % (> 500 ppm) peut être utilisé lorsque la législation l'autorise. Consulter le distributeur Perkins pour obtenir des conseils lorsque les teneurs en soufre sont supérieures à 0,1 % (1 000 ppm). Certains circuits de carburant et composants de moteur Perkins peuvent fonctionner avec du carburant dont la teneur en soufre maximale est de 3 %. Se référer au Guide d'utilisation et d'entretien du moteur concerné et consulter le distributeur Perkins
- (6) Le niveau de propreté recommandé pour le carburant distribué dans le réservoir de carburant de la machine ou du moteur est au moins le niveau "ISO 18/16/13" conformément à la norme "ISO 4406" ou "ASTM D7619". Se référer aux « Recommandations concernant la propreté des carburants » indiquées dans ce chapitre

Les gouvernements et les sociétés technologiques publient de nombreuses autres spécifications concernant les carburants diesel. Globalement, les spécifications suivantes ne reprennent pas toutes les exigences traitées dans les "Spécifications Perkins pour le carburant distillé utilisé dans les moteurs diesel de chantier" répertoriées dans le tableau 9. Pour contribuer à assurer une performance optimale du moteur, il est nécessaire d'obtenir une analyse complète du carburant avant d'utiliser le moteur. L'analyse du carburant devrait comprendre toutes les propriétés répertoriées dans les "Spécifications Perkins pour le carburant distillé utilisé dans les moteurs diesel de chantier" indiquées dans le tableau 9.

REMARQUE

Pour atteindre la durée de vie prévue des composants du circuit de carburant, une filtration de carburant secondaire égale ou inférieure à quatre microns absolus est requise pour tous les moteurs diesel Perkins équipés de circuits de carburant haute pression. De même, une filtration de carburant secondaire égale ou inférieure à quatre microns absolus est requise pour tous les moteurs diesel Perkins équipés de circuits de carburant à injecteurs-pompes électroniques. Pour tous les autres moteurs diesel Perkins (principalement les moteurs de fabrication plus ancienne équipés de circuits de carburant à pompe, canalisation et buse ou injecteurs-pompes mécaniques), l'utilisation d'une filtration de carburant secondaire égale ou inférieure à dix microns absolus est fortement recommandée.

Nota: Tous les moteurs diesel Perkins actuels comportent des filtres à carburant haute efficacité Perkins montés en usine.



La solution d'alcool ou d'essence et de carburant diesel peut produire un mélange explosif dans le carter moteur ou dans le réservoir de carburant. Ni l'alcool ni l'essence ne doivent être utilisées afin de diluer le carburant diesel. L'inobservation de cette instruction peut entraîner la mort ou des blessures.

Analyse du carburant Perkins

L'essai du carburant diesel qui pénètre dans le moteur est un outil important de la boîte à outils pour la gestion des équipements. L'essai du carburant diesel peut permettre d'identifier les problèmes de limitation de la production, tels que le colmatage rapide des filtres à carburant, les démarrages difficiles, une fumée blanche, la présence de dépôts, une usure accélérée et un manque de puissance. Les essais de carburant diesel peuvent également apporter des avantages supplémentaires ; ils peuvent notamment permettre d'identifier des mesures d'économie de carburant, de respecter les réglementations environnementales des pays dans lesquels elles sont plus strictes, de réduire au minimum la régénération du filtre à particules diesel (DPF, Diesel Particulate Filter) et d'optimiser la durée de vie du DPF et du catalyseur d'oxydation diesel (DOC, Diesel Oxydation Catalyst). Certaines installations avec des groupes électrogènes de secours peuvent exiger un essai régulier du carburant. Pour les opérations sans exigences, le carburant dans les groupes électrogènes de secours fournit les performances escomptées en fonction des besoins.

Analyse du carburant

Le programme d'analyse du carburant contient les essais du carburant pour les propriétés répertoriées ci-dessous. Les analyses réelles fournies peuvent varier en fonction des exigences et des raisons de l'essai. Pour obtenir des renseignements complets et une aide à propos du programme d'analyse du carburant, consulter le distributeur Perkins local.

- Teneur en biodiesel
- Teneur en soufre
- Contamination de l'eau
- Niveau de propreté selon la quantité de particules
- Croissance des microbes
- Identification des éléments qui peuvent augmenter la formation de dépôts
- L'identification de l'état du carburant qui peut indiquer une contamination ou une adultération

- L'identification de l'état du carburant qui peut indiquer une augmentation de l'usure par abrasion, de l'usure d'adhérence ou de l'usure dans la chambre de combustion
- L'identification des caractéristiques du carburant qui peut indiquer une puissance faible
- L'indication du carburant pour un fonctionnement par temps froid
- L'identification de l'état du carburant qui peut augmenter le colmatage du filtre
- L'indication de l'état du carburant pendant le stockage
- L'indication des performances du carburant au démarrage

Les résultats sont transmis et des recommandations appropriées sont fournies.

Un programme d'analyse du carburant bien géré permet de réduire les coûts de réparation et l'impact des immobilisations. L'analyse du carburant est une composante clé de ce programme. Elle permet de vérifier que le carburant est stocké dans un environnement propre, qu'il répond aux exigences gouvernementales et qu'il respecte les orientations prévues pour garantir la performance du moteur. Consulter le distributeur Perkins pour déterminer si le carburant doit être testé et établir des intervalles de tester réguliers en fonction de ces besoins. Consulter les "Spécifications Perkins pour le carburant distillé utilisé dans les moteurs diesel de chantier" répertoriées dans le tableau 9 et le chapitre Contrôle de la contamination de cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins pour toute précision sur les carburants recommandés, y compris la propreté.

Prélèvement d'échantillons de carburant

Les méthodes de prélèvement d'échantillons de carburant dépendent du type de réservoir de carburant. Les réservoirs de stockage peuvent disposer d'une vanne d'échantillonnage automatique à différents niveaux. Les réservoirs de stockage sans robinet de prélèvement d'échantillons automatique nécessitent un dispositif de prélèvement d'échantillons du réservoir (couramment appelé "Échantillonneur ponctuel" ou "Échantillonneur"). Les kits d'échantillonnage pour l'analyse du carburant peuvent être obtenus auprès de le distributeur Perkins local. La taille de l'échantillon de carburant nécessaire peut dépendre de la liste des essais requis.

Carburants diesel pour moteurs marins

Les informations et orientations fournies dans ce chapitre de la publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins concernent les moteurs marins qui utilisent des carburants diesel. Suivre ces orientations pour réduire le risque d'immobilisation du moteur. Se référer au Guide d'utilisation et d'entretien du moteur pour obtenir des précisions spécifiques au moteur marin utilisé. Pour toute information complémentaire, consulter le distributeur Perkins.

L'Organisation maritime internationale (IMO) régule la teneur en soufre du carburant pour les navires circulant sur les océans. Les carburants marins actuels utilisés en mer qui sont réglementés par l'Organisation maritime internationale peuvent avoir des teneurs en soufre supérieures à 3,5 % (35 000 ppm) jusqu'à la fin de l'année 2020. À partir de JANVIER 1, 2020, les navires circulant dans les eaux internationales doivent utiliser des carburants dont la teneur en soufre est inférieure à 0,5 % (5 000 ppm).

Par ailleurs, l'IMO désigne certaines zones comme Zones de contrôle des émissions de soufre (SECA). Les navires circulant dans les SECA doivent utiliser un carburant dont la teneur en soufre est égale 1 % (10 000 ppm) avant l'année 2015. Après JANVIER 1, 2015 les navires circulant dans la zone de contrôle des émissions de SOX doivent utiliser des carburants dont la teneur en soufre est égale à 0,1 % (1 000 ppm). L'IMO peut le cas échéant modifier les zones SECA. Étudier et respecter les exigences locales et de l'IMO ainsi que les réglementations locales des destinations prévues. Se référer au Guide d'utilisation et d'entretien du moteur pour connaître les carburants marins appropriés au moteur utilisé.

L'Agence américaine pour la protection de l'environnement (EPA) réglemente la teneur en soufre des carburants marins utilisés sur les voies navigables et les littoraux des États-Unis. Pour les navires circulant exclusivement dans les eaux des États-Unis, le carburant diesel à très faible teneur en soufre (ULSD) est exigé par les réglementations sauf lorsqu'il existe des exceptions locales. Les navires sous pavillon des États-Unis circulant dans les eaux internationales doivent utiliser du carburant ULSD quel que soit leur destination et localisation. Se référer aux réglementations applicables dans la région de navigabilité. Si le lieu de destination ne délivre pas de carburant ULSD, mais que le moteur peut utiliser un autre carburant que le carburant ULSD, il est possible de demander des dérogations auprès de l'EPA à l'adresse suivante :

complianceinfo@epa.gov

Se référer au Guide d'utilisation et d'entretien de votre moteur pour obtenir les informations en matière de carburant.

Les navires sous pavillon étranger circulant dans les eaux américaines doivent se conformer aux règles de l'IMO lorsqu'ils naviguent dans les eaux américaines désignées zones SECA. Toujours se référer aux réglementations locales disponibles dans les ports d'escale pour déterminer les exigences relatives au carburant car ces dernières peuvent faire l'objet de modifications.

Nota: Le carburant ULSD est très compatible et peut être utilisé dans la plupart des technologies de moteur. Les carburants diesel dont la teneur en soufre est $> 0,0015\%$ (> 15 ppm) peuvent être utilisés dans les moteurs non équipés de dispositifs de post-traitement lorsque les réglementations locales l'autorisent.

Carburant diesel lourd, carburant résiduel, carburant composé

REMARQUE

Le fioul lourd (HFO, Heavy Fuel Oil), le carburant résiduel ou le carburant mélangé NE doivent **PAS** être utilisés dans les moteurs diesel Perkins. Le carburant mélangé est un carburant résiduel ayant été dilué avec un carburant plus léger (fluide de coupe) de manière à pouvoir s'écouler. Les carburants composés sont également désignés carburants diesel lourds. Une usure et des défaillances graves des organes se produiront si l'on utilise des carburants de type HFO dans les moteurs conçus pour recevoir du carburant distillé.

Carburants pour les applications par temps froid

Par des températures extrêmement froides, on pourra choisir d'utiliser les carburants distillés spécifiés dans le tableau 10. Cependant, le carburant choisi doit satisfaire aux exigences indiquées dans le chapitre "Spécifications Perkins pour le carburant distillé utilisé dans les moteurs diesel de chantier" répertoriées dans le tableau 9. Ces carburants peuvent être utilisés à des températures pouvant atteindre -54 °C (-65 °F).

Nota: Les carburants répertoriés dans le tableau 10 peuvent présenter une teneur en soufre bien supérieure à celle maximale autorisée de 15 ppm pour le carburant ULSD. La teneur en soufre de ces carburants peut dépasser la teneur maximale autorisée de 50 ppm dans la norme "EN590:2004". Ces carburants peuvent ne pas être acceptables pour des applications dans les zones limitant la teneur en soufre dans le carburant à 15 ppm maximum ou à 50 ppm maximum.

Les carburants pour aviation décrits dans le tableau 10 présentent une viscosité inférieure au diesel de qualité n° 2 de la norme "ASTM D975". Pour respecter les exigences de viscosité indiquées dans le tableau 9, il peut être nécessaire de refroidir le carburant pour conserver une viscosité d'au moins 1,4 cSt au niveau de la pompe d'injection. S'assurer que le pouvoir lubrifiant de ces carburants est conforme aux exigences indiquées dans le tableau 9. Consulter le fournisseur au sujet des additifs recommandés pour maintenir des propriétés lubrifiantes correctes.

Les spécifications de carburant répertoriées dans ce tableau autorisent et/ou recommandent l'utilisation d'additifs pour carburant non testés par Perkins dans des circuits de carburant Perkins. Cependant, le recours à ces additifs est de la responsabilité de l'utilisateur.

Le Jet A est le carburant standard utilisé par les lignes aériennes commerciales américaines lors des vols à l'intérieur des États-Unis. Le carburant Jet A-1 est le carburant standard utilisé par les lignes aériennes commerciales partout dans le monde. Selon la norme "ASTM D1655, tableau 1 (Exigences détaillées des carburants aviation)", les carburants Jet A et Jet A-1 ont des exigences identiques, sauf pour le point de gel. Le point de gel requis pour le carburant Jet A est de -40 °C (-40 °F), alors que celui du carburant Jet A-1 est de -47 °C ($-52,6\text{ °F}$), mais l'acheteur et le fournisseur peuvent s'accorder sur d'autres points de gel.

Tableau 10

Carburants de distillation alternatifs - Applications par temps froid	
Caractéristiques	Inclinaison
"MIL-DTL-5624U"	JP-5
"MIL-DTL-83133F"	JP-8
"ASTM D1655-08a"	Jet A, Jet A-1

Ces carburants sont plus légers que ceux de qualité N° 2. L'indice de cétane des carburants du tableau 10 doit être d'au moins 40. Si la viscosité est inférieure à $1,4\text{ mm}^2/\text{s}$ (cSt) à 40 °C (104 °F), ce carburant doit être utilisé uniquement à des températures inférieures à 0 °C (32 °F). Ne pas utiliser de carburant dont la viscosité est inférieure à $1,2\text{ mm}^2/\text{s}$ (cSt) à 40 °C (104 °F).

Nota: Il peut être nécessaire de refroidir le carburant afin de maintenir une viscosité minimale de $1,4\text{ mm}^2/\text{s}$ (cSt) au niveau de la pompe d'injection.

Nota: Ces carburants pourraient ne pas s'avérer acceptables pour toutes les applications.

Ces spécifications de carburants peuvent être utilisées dans les modèles de moteur jusqu'à et incluant les moteurs Tier 3/Stage 3A (ou tous les modèles de moteur qui ne sont PAS équipés de système de post-traitement). Les carburants aviation ne sont pas autorisés selon les réglementations EPA Tier 4/UE Stage IIIB/IV/V et les autres réglementations sur les émissions plus restrictives ni pour les modèles de moteur équipés d'un système de post-traitement puisque ce dernier réduit les performances et peut endommager le système de post-traitement.

Additifs pour carburant du commerce

Plusieurs types d'additifs de carburant sont disponibles. Perkins déconseille de manière générale, l'utilisation d'additifs pour carburant.

Dans certaines circonstances particulières, Perkins reconnaît la nécessité d'ajout d'additifs pour carburant. Les additifs pour carburant doivent être utilisés avec prudence. Ils pourraient ne pas être compatibles avec le carburant. Certains additifs peuvent précipiter. Cela engendre des dépôts dans le circuit de carburant. Ces dépôts peuvent provoquer un problème de grippage. Certains additifs peuvent colmater les filtres à carburant. Certains additifs peuvent être corrosifs et nuisibles pour les élastomères présents dans le circuit de carburant. Certains additifs peuvent endommager les systèmes antipollution. Certains additifs peuvent faire augmenter la teneur en soufre au-dessus du maximum autorisé par l'Agence de protection de l'environnement (EPA) des États-Unis ou d'autres organismes de réglementation appropriés. Contacter le fournisseur de carburant lorsque des additifs sont requis. Le fournisseur de carburant peut recommander l'utilisation d'additifs et le niveau approprié de traitement.

Nota: Les additifs métalliques pour carburant peuvent provoquer l'encrassement du circuit de carburant/des injecteurs et du dispositif de post-traitement. Perkins déconseille d'utiliser des additifs métalliques pour carburant dans la plupart des applications. Les additifs métalliques pour carburant devraient uniquement être utilisés dans des situations où leur usage est spécifiquement recommandé par Perkins.

Nota: Il est possible que les additifs ou conditionneurs pour carburant diesel n'améliorent pas assez les propriétés médiocres du carburant diesel pour le rendre acceptable.

Nota: Pour des résultats optimaux, le fournisseur de carburant doit traiter le carburant lorsque des additifs sont requis.

Additif pour carburant diesel

Les carburants qui sont conformes aux spécifications décrites en détail dans cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins ne devraient pas nécessiter l'utilisation d'additifs. Si un additif pour carburant est nécessaire pour améliorer certaines propriétés du carburant, consulter le fournisseur de carburant ou un fournisseur fiable.

Produit de nettoyage pour circuit de carburant diesel Perkins

Nota: Le produit de nettoyage pour circuit de carburant diesel Perkins, numéro de pièce T40012 est le seul produit de nettoyage pour circuit de carburant disponible pour l'utilisateur final qui a été testé et homologué par Perkins pour son utilisation dans les moteurs diesel Perkins.

Le produit de nettoyage pour circuit de carburant diesel Perkins est un détergent éprouvé hautes performances, spécialement conçu pour le nettoyage des dépôts s'accumulant dans le circuit de carburant. En effet, ces dépôts altèrent les performances du circuit et peuvent mener à une consommation plus importante du carburant. Le produit de nettoyage pour circuit de carburant diesel Perkins attaque les dépôts qui se forment suite à l'utilisation de carburant diesel dégradé ou de médiocre qualité et de carburant diesel contenant des quantités importantes de composés à poids moléculaire élevé. Le produit de nettoyage pour circuit de carburant diesel Perkins attaque les dépôts qui se forment suite à l'utilisation de biodiesel, de mélanges de biodiesel, ainsi que les biodiesels ne répondant pas aux spécifications adéquates en termes de qualité. L'utilisation continue du produit de nettoyage pour circuit de carburant diesel Perkins permet de réduire la croissance des nouveaux dépôts.

Le produit de nettoyage pour circuit de carburant diesel Perkins peut être ajouté directement au carburant diesel, au biodiesel ou aux mélanges de biodiesel. Le produit de nettoyage pour circuit de carburant diesel Perkins est un additif avalisé par l'Agence américaine de protection de l'environnement, qui peut être utilisé avec le carburant diesel à très faible teneur en soufre. Il peut également être utilisé avec d'autres types de carburants diesel à teneur en soufre faible, ultra-faible ou élevée de par le monde.

Le produit de nettoyage pour circuit de carburant diesel Perkins est un détergent éprouvé hautes performances, conçu en vue de ce qui suit:

- élimination des dépôts du circuit de carburant, qui nuisent aux performances ;

- rééquilibrage des dépenses en carburant résultant de la présence de dépôts sur les injecteurs ;
- rééquilibrage de la puissance, compromise par la présence de dépôts sur les injecteurs ;
- élimination de la fumée noire apparaissant dans les gaz d'échappement suite à la présence de dépôts sur les injecteurs ;
- prévention de toute formation de dépôts associés à la présence de carburant.

Pour les moteurs confrontés à des problèmes de perte de puissance, d'augmentation de la consommation de carburant ou d'apparition de fumée noire suite à la présence de dépôts générés par le carburant dans les injecteurs, nous recommandons l'application d'un cycle de nettoyage plus énergique. Ajouter le contenu d'une bouteille 946 mL (32 oz) de Produit de nettoyage pour circuit de carburant diesel Perkins pour l'équivalent de 250 L (66 US gal) de carburant, ce qui correspond à un taux de traitement de 0,4 % en volume. Avant de faire le plein de carburant, verser directement le produit de nettoyage pour circuit de carburant diesel Perkins dans le réservoir puis le remplir de carburant. L'opération de remplissage du réservoir devrait mélanger le carburant et le produit de nettoyage de manière harmonieuse. Le produit de nettoyage agit immédiatement. Différents essais ont prouvé que la plupart des dépôts sont éliminés et que les problèmes qu'ils occasionnent disparaissent après quelque 30 heures de fonctionnement du moteur. Pour optimiser les résultats, poursuivre le traitement, selon le même taux, pendant 80 heures maximum.

Pour empêcher la réapparition des dépôts issus du carburant, ajouter le produit de nettoyage pour circuit de carburant diesel Perkins au carburant comme décrit précédemment, mais en appliquant un taux de traitement de 0,2 %. Dans ce cas, une bouteille 0,946 L (57.728 cubic inch) permet de traiter 500 L (132 US gal) de carburant. Le produit de nettoyage pour circuit de carburant diesel Perkins peut être utilisé en continu sans effet sur la longue durée de vie du circuit de carburant ou du moteur.

REMARQUE

L'emploi du produit de nettoyage pour circuit de carburant diesel Perkins ne supprime pas la responsabilité du propriétaire du moteur et/ou du fournisseur de carburant de se conformer à toutes les pratiques d'entretien standard de l'industrie en matière de stockage du carburant et de manutention du carburant. Se référer au chapitre Généralités sur les carburants dans cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins pour toute information complémentaire. En outre, l'utilisation d'un produit de nettoyage pour circuit de carburant diesel Perkins ne minimise pas la responsabilité du propriétaire du moteur concernant l'utilisation du carburant diesel adéquat. Se référer au chapitre Carburants conseillés dans cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins pour obtenir des orientations.

Perkins recommande fortement d'utiliser le produit de nettoyage pour circuit de carburant diesel Perkins avec le biodiesel et les mélanges de biodiesel. Le produit de nettoyage pour circuit de carburant diesel Perkins peut être utilisé avec le biodiesel/les mélanges de biodiesel qui satisfont aux recommandations et exigences Perkins concernant le biodiesel. Les produits de nettoyage pour carburant ne peuvent pas tous être utilisés avec le biodiesel ou les mélanges biodiesel. Lire et suivre toutes les consignes d'utilisation applicables sur l'étiquette. De plus, se référer à cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins, chapitre Carburant diesel distillé et se référer également au chapitre Biodiesel contenant les recommandations et exigences Perkins concernant le biodiesel.

Si le produit nettoyant pour circuit de carburant diesel Perkins est utilisé suivant les instructions indiquées, il a été avéré compatible avec les moteurs non routiers certifiés Tier 4 par les États-Unis EPA et dotés de dispositifs de post-traitement.

Nota: Si le produit de nettoyage pour circuit de carburant diesel Perkins est utilisé suivant les instructions indiquées, les teneurs en soufre dans le carburant n'augmenteront que faiblement dans le mélange final carburant/additif. Se conformer à toutes les lois et réglementations nationales, régionales et locales applicables concernant l'utilisation d'additifs pour carburant diesel.

REMARQUE

Si le produit de nettoyage pour circuit de carburant diesel Perkins est utilisé suivant les instructions indiquées, les teneurs en soufre dans le carburant n'augmenteront que faiblement dans le mélange final carburant/additif. Toutefois, aux États-Unis, les additifs pour carburant du commerce (vente au détail par rapport aux additifs pour carburant en vrac utilisés chez le fournisseur/distributeur), présentant une teneur en soufre supérieure à 15 ppm, ne peuvent pas être utilisés dans les applications dans lesquelles l'emploi de carburant ULSD est réglementé (teneur en soufre de 15 ppm maximum).

Nota: Le produit de nettoyage pour circuit de carburant Perkins contient moins de 15 ppm de soufre et peut être utilisé avec le carburant ULSD.

Carburants renouvelables et carburants de substitution

Les carburants renouvelables sont issus de ressources renouvelables comme des cultures plantées et résidus de récolte (désignés biomasse), déchets, algues, composés celluloseux, déchets alimentaires et de jardin, etc. Conformément à une analyse du cycle de vie, les carburants renouvelables réduisent l'indice de carbone des carburants par rapport à celui enregistré pour les carburants fossiles. Dans le cadre de son programme de développement durable, Perkins soutient le développement et l'utilisation de carburants renouvelables.

Les carburants renouvelables (autres que le biodiesel) et les carburants de substitution (par exemple, mais sans s'y limiter le gaz liquéfié) comportent en règle générale plus de 99 % d'hydrocarbures (à base de carbone et d'hydrogène). Le biodiesel est, quant à lui, un carburant renouvelable oxygéné. Le biodiesel est décrit dans un chapitre distinct de cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins. Des recherches sont actuellement menées dans le but de développer des carburants renouvelables et de les produire de manière économique.

Perkins n'est pas en mesure de tester l'ensemble des carburants renouvelables et de substitution disponibles dans le commerce. Si un carburant renouvelable ou de substitution satisfait aux exigences de performance décrites dans les Spécifications de carburant Perkins, la dernière version de la norme "ASTM D975", la dernière version de la norme "EN 590" ou la dernière version des spécifications de carburant paraffinique "CEN TS 15940" (qui définit les exigences de qualité pour les gaz liquéfiés (GTL, Gas to Liquids), les biocarburants (BTL, Biomass to Liquids) et les huiles végétale hydrotraitée (HVO, Hydrotreated Vegetable Oil), ce carburant ou un mélange de ce dernier (mêlé avec un carburant diesel approprié) peut alors être utilisé en remplacement direct du pétrodiesel dans tous les moteurs Perkins.

Consulter le fournisseur de carburant et le distributeur Perkins pour vérifier que les performances par temps froid du carburant sont appropriées aux températures ambiantes prévues au niveau des sites d'exploitation et afin de garantir la compatibilité des élastomères. **Certains élastomères utilisés dans les moteurs de fabrication plus ancienne (comme les moteurs fabriqués jusqu'au début des années 1990) peuvent ne pas être compatibles avec les nouveaux carburants de substitution.**

Perkins surveille le développement des carburants renouvelables et de substitution ainsi que les spécifications de carburant correspondantes afin de garantir une utilisation performante de ces carburants dans les moteurs. Dès que la production de ces carburants aura été mise en place, des informations et des instructions seront publiées.

Carburants de pyrolyse

Une famille particulière de carburants renouvelables/carburants alternatifs, également appelée carburants de pyrolyse, NE conviennent généralement PAS à une utilisation dans des moteurs diesel modernes. Les carburants de pyrolyse peuvent être obtenus à partir de diverses ressources y compris le bois, les pneus usagés, le plastique, etc. Les carburants de pyrolyse dans leur forme brute ne répondent pas à toutes les exigences du tableau 9 des spécifications ASTM D975 et/ou EN 590. Ces carburants doivent être améliorés afin de produire un produit d'hydrocarbure conforme à toutes les exigences définies dans ces spécifications. L'amélioration peut inclure le fractionnement pour supprimer les particules volatiles, l'hydro-désulfuration, l'hydrotraitement, etc.

Lorsque le carburant de pyrolyse est obtenu à partir de bois, le liquide obtenu est caractérisé par une importante teneur en oxygène (> 10 %) et par une acidité élevée (pH~1), et n'est donc pas conforme aux exigences de distillation, de pouvoir lubrifiant et d'indice de cétane. L'utilisation de ce carburant est susceptible d'entraîner de sévères détériorations sur le circuit de carburant et une usure importante de ce dernier. Une amélioration adaptée impliquerait probablement, au minimum, une hydro-désoxygénation, un fractionnement et d'autres hydrotraitements.

Lorsque le carburant de pyrolyse est obtenu à partir de pneus usagés, les exigences relatives à la distillation et à la teneur en soufre ne sont pas respectées. L'utilisation de ce carburant est susceptible d'altérer le carburant et les systèmes de post-traitement. Une amélioration adaptée impliquerait probablement, au minimum, un fractionnement et une désulfuration.

Lorsque le carburant de pyrolyse est obtenu à partir de déchets plastiques, les exigences relatives à la distillation, aux propriétés lubrifiantes et à l'indice de cétane ne sont pas respectées. L'utilisation de ce carburant est susceptible d'altérer le carburant et le circuit de carburant. Une mise à jour adaptée impliquerait probablement, au minimum, le fractionnement et d'autres hydrotraitements.

Les carburants de pyrolyse améliorés qui répondent aux spécifications de carburant diesel Perkins (tableau 9), aux spécifications "ASTM D975" et/ou "EN 590" peuvent être considérés comme pouvant être utilisés dans des moteurs diesel Perkins. Se référer à cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins pour obtenir les orientations et exigences applicables pour les carburants pouvant être utilisés dans les moteurs Perkins. Pour toute information complémentaire, se référer au distributeur Perkins.

i08509691

Biodiesel

REMARQUE

Ces recommandations sont susceptibles d'être modifiées sans préavis. Contacter le distributeur Perkins local pour obtenir les recommandations les plus récentes.

Le biodiesel est un carburant renouvelable qui peut être fabriqué à partir d'huiles végétales, de graisse animale, d'huiles de cuisson usagées, d'huile de soja, d'huile de colza et d'huile de palme qui sont en règle générale les principales sources d'huiles végétales. Les huiles brutes ou les graisses animales sont traitées chimiquement (estérifiées) pour former un ester méthylique d'acide gras (appelé FAME). Le produit estérifié (FAME) est un carburant biodiesel pouvant être utilisé dans les moteurs à allumage par compression. Sans le traitement chimique appelé estérification, les huiles ou graisses ne peuvent être utilisées comme carburant dans les moteurs à allumage par compression. L'huile ou la graisse doivent être estérifiées et l'eau et les contaminants doivent être éliminés.

Le carburant composé à 100 % de FAME est généralement appelé biodiesel B100 ou biodiesel pur.

Le biodiesel peut être mélangé avec du carburant diesel léger. Les mélanges peuvent être utilisés comme carburant. Les mélanges de biodiesel les plus courants sont le B5, composé de 5 % de biodiesel et de 95 % de carburant diesel léger. Il y a également le B20, composé de 20 % de biodiesel et de 80 % de carburant diesel léger. Les pourcentages donnés sont exprimés en volume.

Les spécifications de carburant diesel distillé des États-Unis de la norme "ASTM D975" comprennent le biodiesel jusqu'au niveau B5 (5 %). Tout carburant diesel aux États-Unis peut contenir du carburant biodiesel jusqu'au niveau B5, sans étiquetage indiquant la teneur en biodiesel dans le carburant fini.

En Europe, les spécifications de carburant diesel distillé de la norme "EN 590" comprennent le biodiesel jusqu'au niveau B7 (7 %) et jusqu'au niveau B8 (8 %) dans certaines régions. Tout carburant diesel en Europe peut contenir des mélanges de biodiesel jusqu'à ces niveaux sans étiquetage indiquant la teneur en biodiesel dans le carburant fini.

Certains pays ou certaines régions dans le monde peuvent autoriser des mélanges de carburant jusqu'au niveau B20 ou supérieur. Se référer aux réglementations locales et aux spécifications locales de biodiesel pour connaître la qualité du carburant.

Carburant biodiesel conforme aux spécifications Perkins et à celles recommandées par l'industrie. Se référer au Tableau 12. Le carburant biodiesel conforme aux spécifications Perkins et à celles recommandées par l'industrie offre les avantages suivants :

- Carburant renouvelable, non toxique et biodégradable
- Réduit les émissions de particules (PM), d'hydrocarbures (HC) et de monoxyde de carbone (CO) à la sortie des tuyaux d'échappement de la plupart des moteurs diesel modernes
- Pouvoir lubrifiant élevé, ce qui réduit donc la friction
- Indice de cétane élevé

Le mélange biodiesel B5 a les mêmes atouts que le carburant diesel. À des niveaux de mélange supérieurs au niveau B5, le biodiesel présente les attributs suivants qui sont différents de ceux du carburant diesel et qui nécessitent donc une gestion :

- La densité énergétique est inférieure à celle du carburant diesel. Au niveau B100, le biodiesel a une densité énergétique inférieure d'environ 8 % par rapport au carburant diesel. Au niveau B20 ou à des niveaux de mélange inférieurs, la différence de densité énergétique par rapport au carburant diesel n'est pas significative.
- La stabilité oxydative et la stabilité de stockage sont inférieures à celles du carburant diesel.
- La possibilité d'exploitation par temps froid est différente de celle du carburant diesel. Le point de trouble, le point d'écoulement et le point de colmatage des filtres à froid sont généralement plus élevés que ceux du carburant diesel

- La compatibilité des matériaux est plus limitée que celle du carburant diesel.
- Tendance supérieure à la dissolution et à l'absorption de l'eau que celle du carburant diesel.
- La teneur en métal est supérieure à celle du carburant diesel. Le biodiesel peut contenir certains matériaux naturellement ou en raison du traitement (phosphore, sodium, calcium, potassium et magnésium). Les niveaux maximum de ces matériaux sont contrôlés par les spécifications appropriées.
- Une teneur en contaminants résultant d'un processus de purification ou d'estérification incomplet peut être présente. Ces contaminants peuvent inclure des glycérides, des mono et di-esters, des stérols glucosides et d'autres éléments.
- Prédilection plus élevée à la prolifération microbienne en raison de la nature biodégradable du biodiesel et tendance supérieure à l'absorption de l'eau.

La conformité aux spécifications telles que décrites en détail dans ce chapitre est primordiale pour le carburant biodiesel utilisé dans les moteurs afin d'éviter des problèmes de performances et des immobilisations du moteur.

Se référer aux orientations indiquées dans ce chapitre et aux tableaux 12 et 14 pour connaître les exigences et les spécifications relatives au carburant biodiesel.

Nota: L'utilisateur du moteur est tenu d'utiliser le carburant recommandé par le fabricant. Le carburant doit être autorisé par l'EPA des États-Unis et d'autres organismes de réglementation appropriés.

REMARQUE

En Amérique du Nord, l'utilisation du biodiesel provenant de producteurs agréés "BQ-9000" et de distributeurs certifiés "BQ-9000" est requise. Se référer au chapitre Biodiesel, "Recommandations relatives à l'utilisation de biodiesel dans des moteurs de chantier Perkins" pour toute précision.

REMARQUE

Les défaillances résultant de l'utilisation d'un carburant ne sont pas des défauts d'usine Perkins.

Recommandations relatives à l'utilisation de biodiesel dans des moteurs de chantier Perkins

Pour pouvoir être intégré au mélange, le biodiesel doit satisfaire aux exigences répertoriées dans le tableau 14, "Spécifications Perkins en matière de carburant biodiesel" et à celles de la dernière version de la norme "ASTM D6751" et/ou de la norme "EN14214".

Les mélanges de biodiesel jusqu'au niveau B5 doivent satisfaire aux exigences de carburant diesel distillé répertoriées dans le tableau "Spécifications Perkins pour le carburant distillé utilisé dans les moteurs diesel de chantier" et à celles de la version la plus récente de la norme "ASTM D975" ou de la norme "EN 590".

Certains pays ou certaines régions peuvent avoir leurs propres spécifications de carburant diesel et de biodiesel B100. Les carburants utilisés dans ces pays doivent satisfaire aux spécifications requises.

Les mélanges de biodiesel B6 à B20 doivent respecter les exigences répertoriées dans la dernière version de la norme "ASTM D7467", "EN 16709" (B6 à B20) **et** doivent présenter une densité API de 30 à 45.

Lorsque la réglementation l'exige, les mélanges de biodiesel B30 doivent satisfaire aux exigences régionales et/ou de la spécification "EN 16709" - Tableau 11 pour les mélanges B30.

Le carburant diesel distillé pouvant être mélangé avec du biodiesel devrait répertorié dans le tableau des "Spécifications Perkins pour le carburant distillé utilisé dans les moteurs diesel de chantier" inséré dans le chapitre Carburant diesel distillé de cette publication Liquides recommandés dans les moteurs idesel Perkins, la dernière version de la norme "ASTM D975" et/ou la dernière version de la norme "EN 590". Les numéros 1-D et 2-D constituent des exemples de carburants acceptables dans l'élaboration de mélanges biodiesel. Se référer au chapitre Carburants conseillés dans cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins pour toute précision.

Pour les applications Tier 4 aux États-Unis, la teneur en carburant diesel du mélange final doit être conforme aux exigences en matière de carburants S15 (15 ppm de soufre) spécifiées dans la version la plus récente de la spécification "ASTM D975". Pour les applications conformes aux normes Niveau IIIB et ultérieures de l'UE, la teneur en carburant diesel du mélange final doit être conforme aux exigences en matière de teneur en soufre (10 ppm de soufre) indiquées dans la version la plus récente de la norme "EN590". Le mélange final doit présenter une teneur en soufre maximal de 15 ppm.

Chapitre Entretien
Biodiesel

En Amérique du Nord, se procurer le biodiesel auprès de producteurs agréés BQ-9000 et de distributeurs certifiés BQ-9000. Rechercher le logo d'homologation du programme d'accréditation de la qualité du biodiesel BQ-9000 qui est disponible pour les distributeurs respectant les exigences de la norme BQ-9000. Dans d'autres régions du monde, l'utilisation de biodiesel accrédité et certifié BQ-9000 ou accrédité et certifié par un organisme de qualité de biodiesel comparable pour répondre à des normes de contrôle de qualité de biodiesel similaires est exigé. Pour obtenir plus d'informations sur le programme BQ-9000, aller à l'adresse:

<http://www.BQ-9000.org>

Tableau 11

Recommandations relatives à l'application de carburant biodiesel dans les moteurs de chantier Perkins ⁽¹⁾		
Modèles de moteur	Spécifique au modèle	Teneurs de mélange de biodiesel autorisées
Modèles de moteur Perkins : Série 1300, Série 1500, Série 1600, Série 1700, Série 2200, Série 2300, Série 2400, Série 2500, Série 2800, Série 4000 et Série 5000	Modèles de moteur Série 1700, Série 2200, Série 2300, Série 2400, Série 2500 et Série 2800 conformes aux réglementations sur les émissions UE Stage V avec dispositifs de post-traitement. ⁽¹⁾	Mélange de biodiesel jusqu'au niveau B20 ⁽²⁾
	Les modèles de moteur conformes aux réglementations sur les émissions Tier 4/UE Stage IIIB/IV/Chine NR4 ou ultérieures, avec dispositifs de post-traitement.	Jusqu'au B20
	Modèles de moteur sans dispositif de post-traitement.	Jusqu'au B20 ⁽³⁾
Modèles de moteur Perkins : Série 100, Série 500, Série 700, Série 900 (3 cyl.), Série 1000, Nouvelle Série 1000, Série 3.152, Série 4.108, Série 4.154, Série 4.165, Série 4.203, Série 4.236, Série 4.318, Série 6.247, Série 6.354, Série V8.540 et Série V8.640	Tous les modèles de moteur	Jusqu'au B7 ⁽⁴⁾
Perkins Série 400 à Série 1100 (circuit de carburant à injecteurs à pompe (PLN) mécaniques)	Modèles de moteur Série 400C, Série 800C, Série 1103A, Série 1104A et Série 1100C: conformes aux réglementations sur les émissions Tier 2/UE Stage II/Chine NR2 ou antérieures, sans dispositifs de post-traitement.	Jusqu'au B7 ⁽⁴⁾
	Modèles de moteur Série 400A, Série 400D, Série 400F, Série 800D, Série 1106A et Série 1100D conformes aux réglementations sur les émissions Tier 3/UE Stage IIIA/Chine NR3 ou ultérieures, sans dispositif de post-traitement	Jusqu'au B20 ⁽³⁾
	Modèles de moteur <19 Kw des Série 400J conformes aux réglementations sur les émissions Stage V, sans dispositif de post-traitement ⁽¹⁾	Jusqu'au B20 ⁽²⁾
Modèles de moteur Perkins : Série 400 à Série 1200 Circuit de carburant à rampe commune haute pression (HPCR)	Modèles de moteur Série 1100D-Ee, Série 1200A-E, Série 1200D-E conformes aux normes sur les émissions Tier 3/UE Stage IIIA/Chine NR3 ou ultérieures, sans dispositif de post-traitement	Jusqu'au B20 ⁽³⁾

(suite)

(Tableau 11, suite)

	Modèles de séries de moteur Série 400F-E, Série 854, 1200E, 1200F conformes aux réglementations sur les émissions Tier 4/UE Stage IIIB/IV/Chine NR4 ou ultérieures, avec dispositifs de post-traitement	Jusqu'au B20
	Modèles de moteur Série 400J-E, Série 904J-E et Série 1200J-E conformes aux réglementations sur les émissions Stage V, avec dispositifs de post-traitement ⁽¹⁾	Jusqu'au B20 ⁽²⁾
Modèles de moteur Perkins : modèles 1104D-E, 1106C-E et 1106D-E NH, NJ, PK et PJ avec un circuit de carburant à rampe commune haute pression (HPCR)	Moteurs 1104D-E, modèles NH et NJ avec des numéros de série de moteur jusqu'à N———U022407S	Jusqu'au B7 ⁽⁴⁾
	Modèles 1106C-E et 1106D-E PK et PJ avec des numéros de série de moteur jusqu'à N———U013752S	Jusqu'au B7 ⁽⁴⁾
	Moteurs 1104D-E, modèles NH et NJ avec des numéros de série de moteur à partir de N———U022408S	Jusqu'au B20 ⁽³⁾

- (1) Les réglementations de l'UE exigent que les mélanges de biodiesel utilisés dans des moteurs Stage V fonctionnant au sein de l'Union européenne (UE) ne contiennent pas de biodiesel supérieur au niveau B8 (8 % v/v de FAME), sauf indication contraire dans le Guide d'utilisation et d'entretien spécifique au moteur. Le biodiesel B8 peut être utilisé lorsque le B7 est spécifié.
- (2) maximum pour lequel l'homologation de type Stage V a été obtenue.
- (3) Le biodiesel jusqu'au B30 peut être utilisé dans ces moteurs sous réserve des réglementations applicables.
- (4) L'utilisation de mélanges de biodiesel supérieurs à 7 %, peut entraîner une usure prématurée de la pompe d'alimentation et endommager les composants du circuit de carburant basse pression car ces deux systèmes peuvent contenir des matériaux incompatibles avec des mélanges de biodiesel supérieurs.

Tableau 12

Carburants recommandés dans les moteurs de chantier Perkins		
Stock de mélange de biodiesel	Mélange final	Carburant diesel léger utilisé pour le mélange
Spécifications de biodiesel Perkins, ⁽¹⁾ "ASTM D6751" ou "EN14214"	B5 et le B7, spécifications de carburant diesel distillé Perkins, ⁽²⁾ "ASTM D975" ou "EN590"	Spécifications de carburant diesel distillé Perkins, "ASTM D975" ou "EN590"
	B20: spécification "ASTM D7467" ou "norme EN 16709" et densité "API" de 30-45	

- (1) se référer au tableau 11 inséré dans le chapitre Spécifications en matière de Biodiesel de cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins.
- (2) se référer au tableau inséré dans le chapitre 14 **Spécifications Perkins pour le carburants distillé utilisé dans les moteurs diesel de chantier** de cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins.

Nota: Ne pas modifier les réglages du moteur lors de l'utilisation de carburant biodiesel. Lorsque l'utilisation de carburant biodiesel est prévue, il suffit de convertir en ce carburant. Suivre les orientations, recommandations et spécifications de qualité indiquées dans ce chapitre pour éviter tout problème de performance ou toute immobilisation.

Deux méthodes peuvent être utilisées pour déterminer le pourcentage de biodiesel en volume dans un mélange de biodiesel :

- "ASTM D7371" - "Test Method for Determination of Biodiesel (Fatty Acid Methyl Esters) Content in Diesel Fuel Oil Using Mid Infrared Spectroscopy (FTIR-ATR-PLS Method)"
- "EN 14078" - "Produits pétroliers liquides - Détermination de la teneur en esters méthyliques d'acides gras (FAME) dans des distillats moyens - Méthode par spectrométrie infrarouge"

Pour les applications utilisant biodiesel ou des mélanges de biodiesel, si les traitements de carburant sont nécessaires, consulter le fournisseur de carburant ou un fournisseur digne de confiance.

Impact du biodiesel sur l'huile moteur

Le carburant biodiesel a une masse volumique plus élevée et une volatilité plus faible que les carburants diesel. En conséquence, pendant le fonctionnement du moteur, il se peut que le carburant biodiesel qui dilue l'huile du carter ne s'évapore pas aussi efficacement que les carburants diesel. C'est pourquoi il se peut que la dilution du carburant dans les huiles du carter soit plus importante lorsque du biodiesel, et particulièrement des mélanges à teneur élevée en biodiesel, est utilisé.

De même, le biodiesel contient des molécules d'oxygène. Il est impossible de différencier les molécules d'oxygène de l'oxydation de l'huile lors de l'utilisation des techniques d'analyse des huiles actuelles. En conséquence, la dilution par le carburant biodiesel de l'huile du carter peut ressembler à une oxydation supérieure de l'huile.

Lors de l'utilisation de carburant biodiesel, si une plus grande dilution de carburant et/ou une oxydation d'huile apparente sont détectées dans l'huile moteur du carter, prendre en considération tous les autres caractéristiques de l'huile utilisée. Si ces caractéristiques, tels que les métaux d'usure, la suie, la viscosité, etc. sont conformes aux orientations Perkins et qu'elles n'ont pas atteint les limites de contamination, il est inutile de modifier les intervalles de vidange d'huile.

Pour réduire les effets potentiels de dilution de carburant biodiesel sur l'huile du carter, **la pratique de l'analyse des huiles est fortement recommandée lorsque des mélanges de biodiesel jusqu'au niveau B20 (20 %) et inférieurs sont utilisés et obligatoires lors de l'utilisation de biodiesel/mélanges de biodiesel de niveau B20 ou supérieur.** Pour une demande d'analyse des huiles, s'assurer de connaître la teneur en biodiesel du carburant utilisé (B5, B20, etc.)

Utilisation de carburant biodiesel dans les moteurs équipés de systèmes de contrôle des émissions de post-traitement

Les carburants biodiesel tels que définis dans les spécifications actuelles de l'ASTM, peuvent contenir du phosphore, de l'alcali et des métaux alcalins (sodium, potassium, calcium et magnésium) en raison des techniques de traitement ou des composants naturels du stock d'alimentation de biodiesel. Lorsqu'ils sont présents dans le biodiesel, ces métaux forment des cendres lors de la combustion dans le moteur. Les cendres s'accumulent dans les systèmes de post-traitement tels que les filtres à particules diesel (DPF, Diesel Particulate Filter), les catalyseurs d'oxydation diesel ou autres systèmes. Les cendres peuvent avoir une incidence sur la durée de vie et la performance des dispositifs de contrôle des émissions de post-traitement et peuvent nécessiter une fréquence accrue des intervalles de traitement de ces dernières. Pour ces raisons, les carburants biodiesel qui contiennent des cendres formant des métaux, même aux taux de concentration définis dans les spécifications actuelles, sont limitées à des niveaux de mélange B20 dans les moteurs équipés de dispositifs de post-traitement.

Des réglementations régionales et locales peuvent également limiter les niveaux de mélange autorisés dans les moteurs de certains niveaux d'émissions.

Les réglementations **UE Stage V** EXIGENT que les mélanges de biodiesel utilisés dans les moteurs fonctionnant dans l'Union européenne (UE) soient \leq à 8 % volume/volume, sauf indication contraire dans le Guide d'utilisation et d'entretien spécifique au moteur.

Nota: Certains moteurs Perkins certifiés conformes à la norme UE Stage V peuvent utiliser des mélanges de biodiesel jusqu'au niveau B20. Se référer au Guide d'utilisation et d'entretien du moteur et au tableau 11 .

Stabilité du carburant biodiesel

La différence essentielle entre les carburants biodiesel et le carburant diesel est le groupe chimique ester (contient deux atomes d'oxygène) dans chaque molécule de biodiesel. Le biodiesel peut également comporter des liaisons doubles (insaturation) dans la chaîne carbone qui peuvent varier en fonction du stock d'alimentation. En raison du groupe chimique ester et de l'insaturation, la stabilité à l'oxydation des carburants biodiesel est en règle générale inférieure à celle du carburant diesel. La résistance à l'oxydation du biodiesel et des mélanges de biodiesel est contrôlée par les spécifications ASTM, "D6751" pour B100 et "D5467" pour B20. Les carburants biodiesel qui ne sont pas conformes à ces spécifications peuvent s'oxyder rapidement lors de l'utilisation en raison des conditions de température et de pression élevées dans le moteur ou pendant le stockage et les pratiques de manipulation. Le biodiesel oxydé forme des acides, des gommages, une viscosité élevée et des dépôts, qui peuvent obturer les filtres, former des dépôts, notamment dans l'injecteur, et réduire la performance des circuits de carburant. **Des carburants biodiesel qui respectent ou dépassent les limites de stabilité à l'oxydation sont capitaux** pour éviter une mauvaise performance et l'immobilisation des moteurs.

Pour éviter les problèmes associés à du carburant biodiesel oxydé, toujours acheter des carburants conformes ou dépassant les spécifications. Se référer au tableau "Spécifications Perkins pour le carburant distillé utilisé dans les moteurs diesel de chantier" et au tableau "Recommandations relatives à l'application de carburant biodiesel dans les moteurs de chantier Perkins" insérés dans cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins. De même, il convient de respecter toutes les consignes de stockage et de manipulation appropriées de ce carburant, par exemple en évitant toute chaleur excessive et les rayons du soleil pendant les périodes d'entreposage, l'exposition à l'oxygène (air), le contact avec métaux tels que le cuivre, le plomb, l'étain, le zinc et autres. L'utilisation d'antioxydants peut améliorer la stabilité à l'oxydation du carburant biodiesel. Les antioxydants sont plus efficaces lorsqu'ils sont ajoutés à des carburants neufs. Consulter le fournisseur de carburant pour vérifier la qualité du carburant et se référer aux informations détaillées fournies dans ce chapitre à titre d'orientation.

Produit de nettoyage pour circuit de carburant diesel Perkins (numéro de pièce T400012). Le produit Perkins, utilisé ponctuellement ou régulièrement, est plus efficace en termes de nettoyage et de prévention de la formation de dépôts issus du carburant.

Se référer à la rubrique "Produit de nettoyage pour circuit de carburant diesel Perkins" dans le chapitre Carburant diesel distillé de cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins pour toute information complémentaire. Consulter le distributeur Perkins pour connaître la disponibilité du Produit de nettoyage pour circuit de carburant diesel Perkins. Si un additif pour carburant est nécessaire pour améliorer certaines propriétés du carburant, consulter le fournisseur de carburant ou un fournisseur fiable.

Stockage du carburant biodiesel

Les réservoirs de stockage utilisés pour stocker le carburant diesel sont appropriés pour stocker les carburants biodiesel. Les réservoirs de stockage de carburant doivent être soigneusement nettoyés avant toute conversion au biodiesel/aux mélanges de biodiesel. La conversion au biodiesel/aux mélanges de biodiesel peut détacher des dépôts du circuit de carburant et des réservoirs de stockage de carburant. Les dépôts détachés peuvent entraîner un colmatage de filtres. C'est pourquoi il faut réduire les intervalles de remplacement de l'unité de filtration en continu de la cuve, des filtres des points de distribution et des filtres de moteur embarqués et ce, pendant une période prolongée, pour permettre cet effet de nettoyage. Une fois les systèmes nettoyés, les intervalles d'entretien des filtres types peuvent être repris.

Le carburant biodiesel est hygroscopique, ce qui implique que biodiesel tend à absorber et dissoudre l'eau à une concentration supérieure au diesel. Toutes les précautions et mesures doivent être prises pour s'assurer que les réservoirs de stockage sont protégés contre les infiltrations d'eau. Respecter toutes les mesures de contrôle de la contamination indiquées dans les chapitres Contrôle de la contamination, "Recommandations de contrôle de contamination pour les carburants" de cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins.

La durée de stockage du biodiesel est plus courte que celle du diesel en raison de la nature chimique du biodiesel. La durée de stockage dépend du niveau de mélange. Des mélanges jusqu'au niveau B20 ou B30 (sous réserve des réglementations applicables) peuvent être stockés jusqu'à 8 mois. La réalisation des essais du biodiesel au bout de 4 mois puis tous les mois ensuite est recommandée. Il s'agit de tester la stabilité à l'oxydation, l'indice d'acidité, la viscosité et la présence de dépôts. Se référer à tableau 13 et aux orientations correspondantes pour toute précision.

Nota: Si l'on passe de biodiesel au carburant distillé, il est recommandé de remplacer tous les filtres à carburant pour éviter le colmatage des filtres. Le non-respect de cette consigne peut générer une pression de carburant faible.

Instructions

Les informations de ce tableau concernent le biodiesel et les mélanges de biodiesel respectant intégralement les spécifications appropriées telles qu'elles sont décrites dans le chapitre Biodiesel de cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins ainsi que les procédures de manutention et d'entretien respectant les directives recommandées.

Tableau 13

Les directives et les effets potentiels liés à l'utilisation de biodiesel et des mélanges biodiesel ⁽¹⁾				
Référence du paragraphe	Risques	B8-B20	B21-B30	B31-B100
1	Réduction de l'intervalle de vidange d'huile	Aucun risque	Pas indiqué dans les moteurs Perkins	Moyenne
2	Incompatibilité des filtres à carburant	Aucun risque	Pas indiqué dans les moteurs Perkins	Risque moyen
3	Détachement de dépôts dans les circuits de carburant lors de la conversion au biodiesel	Plus que le carburant ULSD	Moyenne	Élevée
4	Filtration en continu du biodiesel	≤4 microns absolus, requis	≤4 microns absolus, requis	≤4 microns absolus, requis
5	Contenu énergétique du biodiesel	Perte mineure de 1 à 2 %	Perte mineure de 1 à 2 %	Perte décelable de 5 à 8 %
6	Incompatibilité des élastomères	Pas indiqué dans les moteurs Perkins avec le matériel requis	Pas indiqué dans les moteurs Perkins avec le matériel requis	Pas indiqué dans les moteurs Perkins avec le matériel requis
7	Compatibilité des flexibles	Faible risque de ramollissement	Un ramollissement peut se produire	Un ramollissement est probable
8	Problèmes de faible température ambiante pour le stockage et le fonctionnement	Une gélification peut apparaître à plus de 0° C (32° F)	Gélification à des températures croissantes	Gélification à la température croissante de -2° C to 18° C (28° F to 64° F)
9	Stabilité à l'oxydation - Dépôts d'injecteur	Pas indiqué dans les moteurs Perkins	Pas indiqué dans les moteurs Perkins	Augmentation du risque
10	Stabilité à l'oxydation - Durée de stockage ⁽²⁾	8 mois - débuter les essais à 4 mois ⁽²⁾	8 mois - débuter les essais à 4 mois ⁽²⁾	4 mois - débuter les essais à 2 mois ^{(2) (3)}
11	Utiliser dans les moteurs à durée de fonctionnement limitée	Inacceptable ^{(4) (5)}	Valeur inacceptable ^{(4) (5)}	Valeur inacceptable
12	Risque de croissance et de propagation des microbes	Croissant. Essais requis - traiter aux niveaux des traces	Croissant. Essais requis - traiter aux niveaux des traces	Élevé. Essais requis - traiter aux niveaux des traces
13	Nécessité d'éliminer l'eau	Croissant	Les moteurs ⁽⁶⁾	Rapide ⁽⁶⁾
14	Incompatibilité du métal	Élevée	Élevée	Élevée
15	Les glycérides, totaux, libres, mono et di (si valeur non conforme aux spécifications)	Élevée	Élevée	Élevée

⁽¹⁾ Les informations fournies dans ce tableau concernent le biodiesel et les mélanges de diesel respectant intégralement les spécifications appropriées qui sont décrites dans ce chapitre ainsi que les procédures de manipulation et d'entretien respectant les instructions recommandées.

(Tableau 13, suite)

- (2) Les essais du biodiesel ou du mélange de biodiesel en cours de stockage sont fortement recommandés selon la durée de stockage indiquée puis tous les mois ensuite. Il s'agit de tester l'oxydation, l'indice d'acidité, la viscosité et la présence de sédiments. Les antioxydants sont autorisés pour améliorer la stabilité. Consulter le fournisseur de carburant pour obtenir plus d'informations.
- (3) Le B100 devrait être stocké à des températures de 3°C à 6°C (5°F to 10°F) au-dessus du point de trouble.
- (4) Les mélanges de biodiesel de B5(B7) ou supérieurs sont DÉCONSEILLÉS pour les installations de groupe électrogène de secours en raison du faible nombre d'heures de fonctionnement et du stockage à long terme prévus du carburant, se référer au chapitre Stockage du carburant biodiesel.
- (5) Si le mélange B20 ou B30 est utilisé dans des moteurs à durée de fonctionnement limitée, il est recommandé d'ajouter un additif stabilisateur au début de la période de stockage. Se référer à votre fournisseur de carburant. Suivre toutes les recommandations de stockage.
- (6) Série 4000 et Série 5000 croissants/élevés peuvent nécessiter une séparation d'eau supérieure.

Les éléments suivants sont des précisions des risques et des directives répertoriés dans le tableau 13 . Se référer aux numéros de référence des paragraphes :

1. Lors de l'utilisation de carburant biodiesel, la dilution de l'huile par le carburant peut augmenter, comme cela est décrit en détail dans ce chapitre. Utiliser l'analyse de prélèvement d'huile pour surveiller l'état de l'huile moteur. L'analyse de prélèvement d'huile permet également de déterminer l'intervalle de vidange d'huile optimal. L'utilisation d'une analyse de prélèvement d'huile est fortement recommandée pour les mélanges de biodiesel jusqu'au niveau B20 et obligatoire pour des mélanges de biodiesel supérieurs au niveau B20.
2. Vérifier auprès du fabricant du filtre que le ou les filtres à carburant devant être utilisés sont compatibles avec le biodiesel. Les séparateurs d'eau sont préconisés lorsque du carburant biodiesel est utilisé.

Nota: Les filtres à carburant Perkins et les séparateurs d'eau du carburant Perkins sont compatibles avec le carburant biodiesel.

3. La conversion au biodiesel peut détacher des dépôts des réservoirs de carburant et du circuit de carburant. Pendant la période de conversion, les intervalles de remplacement du filtre à carburant doivent être réduits pour permettre cet effet de nettoyage. Une fois les dépôts éliminés, reprendre des intervalles d'entretien du filtre réguliers. Un intervalle de remplacement de filtre de 50 heures maximum devrait être pratiqué pendant la conversion initiale à des mélanges de biodiesel B20 ou B30. Après la conversion, l'intervalle de remplacement de filtre devrait correspondre à la moitié de l'intervalle d'entretien du circuit de carburant indiqué et en l'absence de processus de prélèvement d'échantillons de carburant, comme indiqué dans le Guide d'utilisation et d'entretien.

4. Filtrer le biodiesel et les mélanges de biodiesel à l'aide d'un filtre à carburant d'une capacité de 4 microns absolus ou moins. Les filtres doivent se trouver sur le dispositif qui distribue le carburant de la cuve de stockage de carburant au réservoir de carburant du moteur. La filtration de gros volumes avec des séparateurs d'eau est recommandée. La filtration en série est recommandée.
5. Le biodiesel pur (B100) produit généralement moins d'énergie par US gallon que les carburants diesel. Le contenu énergétique du B100 est 5 % à 8 % inférieur au carburant diesel n° 2. Le contenu énergétique du B20 est 1 % à 2 % inférieur au carburant diesel n° 2, ce qui n'est pas significatif. Ne pas essayer de modifier la puissance nominale du moteur pour compenser la perte de puissance. Tout réglage du moteur en service peut entraîner une violation des réglementations sur les émissions telles que les dispositions concernant les modifications non autorisées établies par l'EPA. De même, en cas de modification non autorisée de la puissance nominale du moteur, des problèmes peuvent apparaître lorsque le moteur est à nouveau converti pour utiliser un carburant diesel distillé à 100 %.
6. La compatibilité des élastomères avec le biodiesel fait actuellement l'objet d'études. Une exposition prolongée de certains élastomères, flexibles, joints et joints statiques au biodiesel B20 ou à des mélanges supérieurs peut provoquer leur détérioration et leur ramollissement. L'état des joints statiques, joints et flexibles doit être surveillé régulièrement. Le risque de dégradation augmente avec l'augmentation du niveau de mélange de biodiesel.
 - a. En général, les moteurs Perkins construits au début et jusqu'au milieu des années 2000 utilisent des joints Viton et des joints toriques Viton dans le circuit de carburant. Viton est compatible avec le biodiesel et la dégradation lors de l'exposition à ce carburant n'est pas prévue.

- b. Noter que divers moteurs 4 cylindres de la Série 1100 utilisent une pompe d'injection fonctionnant avec du B7 uniquement et qu'ils nécessitent un kit de joint avancé afin de pouvoir utiliser les mélanges supérieurs au biodiesel B7.
7. Les flexibles en nitrile généralement utilisés dans certaines lignes de transfert de carburant ne sont pas compatibles avec le biodiesel. Les flexibles exposés au biodiesel et aux mélanges de biodiesel peuvent se ramollir et présenter des perles de liquide sur l'extérieur du flexible. Surveiller l'état de ces flexibles et vérifier auprès du fabricant de flexible qu'ils sont compatibles avec le mélange de biodiesel utilisé. Au besoin, les remplacer par des flexibles fabriqués dans un matériau compatible. Consulter les distributeurs Perkins pour les matériaux de flexible appropriés.
8. Les carburants biodiesel peuvent se gélifier ou geler à des températures basses en raison de la nature de ce carburant. S'assurer que le point d'écoulement du biodiesel est adapté à la température appropriée de l'application. En général, le risque de gélification à basse température du biodiesel augmente avec l'augmentation des niveaux de mélange et peut dépendre du stock d'alimentation de biodiesel (ester, huile de cuisson usagée, graisses animales et autres). Si le point d'écoulement du biodiesel n'est pas adapté à la température de l'application, le carburant pourra se gélifier et obturer les filtres, flexibles et lignes de transfert. À basse température ambiante, il faudra éventuellement stocker le carburant biodiesel dans un local ou un réservoir de stockage chauffé. Consulter le fournisseur de biodiesel pour obtenir de l'aide concernant le mélange et l'obtention du point de trouble approprié pour le carburant. Se référer au point "Modification du point de trouble" indiqué dans le chapitre Généralités sur les carburants de cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins.
- Nota:** Les améliorants de débit à froid risquent d'être moins efficaces dans le carburant biodiesel que dans le carburant diesel. Consulter le fournisseur de carburant pour connaître les améliorants de débit à froid au besoin.
9. La stabilité à l'oxydation du biodiesel est en général inférieure à celle du carburant diesel, comme décrit en détail précédemment dans ce chapitre. L'utilisation de carburants biodiesel non conformes aux spécifications peut accélérer l'oxydation du carburant dans le circuit de carburant. De même, les moteurs équipés d'un circuit de carburant électronique fonctionnent à des températures et des pressions plus élevées, ce qui peut accélérer l'oxydation du carburant. Le carburant oxydé peut former des dépôts dans les systèmes d'injection et dans les circuits de carburant en général. Toujours utiliser un carburant biodiesel respectant ou dépassant les limites de stabilité définies dans les spécifications de biodiesel telles qu'indiquées dans ce chapitre, pour éviter l'oxydation et la dégradation du carburant. L'utilisation d'antioxydants appropriés peut améliorer la stabilité à l'oxydation du biodiesel. Se référer au chapitre "Stabilité des carburants biodiesel" dans cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins pour toute précision et orientation.
10. En raison de la nature chimique du carburant biodiesel, le biodiesel peut vieillir et se dégrader pendant une longue période de stockage. Le vieillissement et l'oxydation du carburant pendant une longue période de stockage peuvent provoquer la formation de gels, d'acides ou de dépôts. C'est pourquoi le biodiesel doit être utilisé dans un certain délai après sa production. Afin de garantir une durée de stockage adéquate, il est fortement recommandé de tester le biodiesel stocké. Il s'agit de tester l'oxydation, l'indice d'acidité, la viscosité et la présence de sédiments. Les tests doivent être menés régulièrement pour s'assurer que le biodiesel est conforme aux spécifications. L'utilisation d'antioxydants est recommandée pour améliorer la stabilité du biodiesel et augmenter les temps de stockage. Si un additif pour carburant est nécessaire pour améliorer certaines propriétés du carburant, consulter le fournisseur de carburant ou un fournisseur fiable.
- a. Un mélange de biodiesel B20 peut généralement être stocké jusqu'à huit mois. Les essais des mélanges B20 sont fortement recommandés au bout de quatre mois de stockage puis tous les mois ensuite afin de s'assurer qu'ils ne se sont pas dégradés.
- b. Un mélange de biodiesel B100 peut généralement être stocké jusqu'à quatre mois. Les essais des mélanges B100 sont fortement recommandés au bout de deux mois de

stockage puis toutes les deux semaines ensuite afin de s'assurer qu'ils ne se sont pas dégradés. L'utilisation d'additifs appropriés est requise si le mélange B100 est stocké pendant plus de 4 mois. Consulter le fournisseur de carburant pour obtenir plus d'informations.

c. Le B100 devrait être stocké à des températures de 3° to 6°C (5° to 11°F) au-dessus du point de trouble. D'autres conditions de stockage telles que le fait d'éviter les endroits directement exposés au soleil ou à la chaleur, doivent alors être suivies.

11. En raison de la stabilité à l'oxydation limitée et à d'autres problèmes éventuels, les moteurs à durée de fonctionnement limitée (par exemple une utilisation saisonnière, notamment les machines agricoles ou la génération de puissance de secours), ne devraient pas utiliser de biodiesel/ mélanges biodiesel ou devraient utiliser un biodiesel inférieur au niveau B5, en acceptant les risques que cela comporte. Exemples d'applications devant limiter l'utilisation de biodiesel : générateurs de secours et certains véhicules d'urgence. Pour obtenir plus d'informations, se référer à la section Utilisation saisonnière.

a. L'utilisation d'un anti-oxydant hautes performances est recommandée pour les groupes électrogènes de secours et les véhicules d'urgence utilisant du biodiesel ou des mélanges de biodiesel. L'anti-oxydant devrait être ajouté lors le moteur est alimenté en carburant ou dès que possible après la livraison et le stockage du carburant. L'additif est ajouté de préférence dès que possible après la production du carburant.

b. Pour les groupes électrogènes de secours et les véhicules d'urgence qui utilisent du biodiesel, prélever des échantillons de carburant dans le réservoir du moteur tous les mois. Tester le carburant par rapport à son indice d'acidité ("EN 14104"), sa stabilité à l'oxydation ("EN 15751" communément appelé le test Rancimat) et par rapport à l'eau et aux dépôts ("ISO 12937"). Si les résultats des essais révèlent un carburant dégradé et non conforme aux spécifications (indiquées dans le tableau 14 de ce chapitre Biodiesel), vidanger le réservoir, rincer le moteur en le faisant tourner avec un carburant de haute qualité.

Répéter le processus jusqu'à ce que le circuit soit propre. Remplir le réservoir avec un carburant de haute qualité conformément aux recommandations indiquées dans le chapitre Informations de carburant pour les moteurs diesel. Pour les groupes électrogènes de secours et les véhicules d'urgence utilisant le biodiesel, utiliser un carburant présentant une résistance à l'oxydation de 10 heures ou plus conformément à la méthode d'essai de la norme "EN 14112".

12. Le biodiesel est sujet à la croissance et à la propagation des microbes en raison de sa nature chimique. La croissance et la propagation des microbes peuvent provoquer de la corrosion dans le circuit de carburant et un colmatage prématuré du filtre à carburant. Consulter le fournisseur de carburant et d'additif pour obtenir de l'aide dans le choix d'additifs anti-microbiens appropriés. Utiliser des additifs anti-microbiens au premier signe de détection. Le processus de nettoyage est plus efficace si le biocide est utilisé avant une prolifération importante de micro-organismes.

13. Le biodiesel peut absorber et dissoudre plus d'eau que le diesel en raison de sa nature chimique. Des précautions doivent être prises pour empêcher l'eau de contaminer le carburant et l'éliminer des réservoirs de carburant. L'eau accélère la croissance et la propagation des microbes. L'eau peut également entraîner la corrosion du circuit.

14. Le biodiesel n'est pas compatible avec certains métaux. Le biodiesel, en particulier les mélanges supérieurs au B20, s'oxydent et forment des sédiments en présence prolongée de plomb, zinc, étain, cuivre et d'alliages de cuivre tels que le laiton et le bronze. Ces matériaux ne sont généralement pas utilisés dans les circuits de carburant. Pour toute information complémentaire, consulter le distributeur Perkins.

15. Pendant le processus d'estérification et de nettoyage au cours de la production de biodiesel, le glycérol et les huiles inaltérées (mon, diglycérides et triglycérides) peuvent rester dans le biodiesel. Si ces composants indésirables atteignent des niveaux supérieurs à ceux autorisés dans les spécifications, cela peut entraîner des problèmes de colmatage des filtres et des dépôts dans les injecteurs. Il est capital que le carburant biodiesel soit conforme aux spécifications recommandées.

Nota: L'utilisation de biodiesel de niveau B2 améliore les propriétés lubrifiantes du mélange final de près de 66 %. L'utilisation d'un mélange plus concentré que le B2 n'améliore pas davantage ces propriétés.

Nota: L'utilisation de biodiesel qui est conforme aux spécifications ou qui les dépasse permet d'éviter les problèmes et de réduire les risques répertoriés ci-dessus.

Utilisation saisonnière

Les circuits de carburant, y compris les réservoirs de carburant, des moteurs utilisés de façon saisonnière doivent être rincés avec du carburant diesel classique avant des périodes d'arrêt prolongées. Les bus scolaires (États-Unis) sont un exemple d'application dans laquelle le circuit de carburant doit être rincé de façon saisonnière.

Procéder comme suit avant d'arrêter le moteur pendant des périodes prolongées :

1. Faire tourner le moteur jusqu'à ce que le niveau de carburant dans le réservoir soit bas.
2. Refaire le plein du réservoir de carburant avec du carburant diesel distillé classique de haute qualité.
3. Répéter les étapes 1 et 2 au moins deux fois avant d'arrêter le moteur pendant des périodes prolongées.

Sans carburant distillé à disposition pour faire tourner le moteur tel que décrit ci-dessus, tout en acceptant les risques encourus, limiter le biodiesel au B5 maximum. L'utilisation de carburant biodiesel d'une stabilité à l'oxydation élevée peut réduire les risques liés au stockage prolongé. Suivre les recommandations fournies dans cette section et les instructions ci-dessous pour réduire le risque :

- L'ajout d'un stabilisateur antioxydant hautes performances est recommandé avant d'arrêter le moteur pendant des périodes prolongées. L'additif doit être ajouté lorsque le moteur est alimenté en carburant. De préférence, le stabilisateur antioxydant devrait être ajouté au carburant dès que possible après la production du carburant.
- L'ajout de produit de nettoyage pour circuit de carburant diesel Perkins, (numéro de pièce T400012), est recommandé lors de la première utilisation du moteur après une période d'arrêt prolongée et de préférence pour le total de deux réservoirs de carburant. Suivre les recommandations fournies dans le chapitre "Produit de nettoyage pour circuit de carburant diesel Perkins" indiqué dans cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins.
- Pour les groupes électrogènes de secours et les véhicules d'urgence qui utilisent du biodiesel, prélever des échantillons de carburant dans le réservoir du moteur tous les mois. Tester l'indice d'acidité et la stabilité à l'oxydation du carburant. Si les résultats des essais révèlent que le carburant est dégradé et non conforme aux spécifications (indiquées dans le tableau 14 de ce chapitre Biodiesel), vidanger le réservoir, rincer le moteur en le faisant tourner avec un carburant de haute qualité. Répéter le processus jusqu'à ce que le circuit soit propre. Remplir le réservoir avec un carburant de haute qualité en se conformant aux recommandations indiquées dans le chapitre Recommandations concernant le carburant. Pour les groupes électrogènes de secours et les véhicules d'urgence utilisant du biodiesel, utiliser un carburant présentant une stabilité à l'oxydation pendant au moins dix heures conformément à la méthode de test de la norme "EN 14112".

Consulter le distributeur Perkins pour connaître la disponibilité du Produit de nettoyage pour circuit de carburant diesel Perkins. Si un additif pour carburant est nécessaire pour améliorer certaines propriétés du carburant, consulter le fournisseur de carburant ou un fournisseur fiable.

Spécification relative au biodiesel

Le carburant biodiesel utilisé pour le mélange doit respecter les exigences du tableau suivant, les exigences des spécifications ASTM "D5761" ou "EN14214".

Le mélange final de biodiesel utilisé dans le moteur doit être conforme aux exigences indiquées dans le tableau 14 de ce chapitre Biodiesel.

Le B100 destiné au mélange avec du carburant diesel devant offrir des performances satisfaisantes au véhicule à des températures de carburant inférieures ou égales à -12°C (10.4°F) doit respecter la limite de filtrabilité à froid de 200 secondes maximum. La conformité de la limite du test de filtrabilité à froid de 200 secondes suivant la norme "ASTM D6751" ne garantit pas des performances à froid pour tous les mélanges de biodiesel à toutes les températures de carburant possibles, mais un biodiesel ne respectant pas ces exigences produit des mélanges de biodiesel susceptibles de colmater les filtres à carburant à des températures de carburant inférieures à -12°C (10.4°F).

Tableau 14

Spécifications Perkins pour un carburant à mélange de biodiesel pur (B100)				
Propriété	Méthode d'essai		Propriétés particulières au carburant	
	Ministère de la défense	International	Units (Unités)	Limites
Masse volumique à 15 °C	"ASTM D1298"	"ISO 3675"	g/cm ³	0,86 à 0,90
Viscosité à 40 °C	"ASTM D445"	"ISO 3104"	mm ² /s (cSt)	1,9 à 6
Température d'inflammation spontanée	"ASTM D93"	"ISO 3679"	°C	93 minimum
Point d'écoulement - Été - Hiver	"ASTM D97"	"ISO 3016"	°C	6° C (43° F) Minimum en dessous de la température ambiante
Point de trouble	"ASTM D2500"		°C	Rapport
Teneur en soufre ⁽¹⁾	"ASTM D5453"	ISO 20846 ISO 20884	Pourcentage en poids	0,0015 maximum ⁽²⁾
Distillation 90 % d'évaporation	"ASTM D86"	NORME ISO 3924	°C	360
Indice de cétane	"ASTM D613"	"ISO 5165"	Pourcentage d'évaporation	45 minimum
Cendres sulfatées	"ASTM D874" ou	"ISO 3987" ou "ISO 6245"	poids en pourcentage	0,02 maximum
Teneur eau/dépôts	"ASTM D2709"	"ISO 12937"	volume en pourcentage	0,05 maximum
Eau	"ASTM D1796"	"ISO 12937"	pourcentage m/m	
Corrosion du cuivre, 3 heures à 50° C (122° F)	"ASTM D130"	"ISO 2160"		N° 1
Stabilité à l'oxydation	"EN 14112" ou "EN 15751"	"EN 14112" ou "EN 15751"	heures	3 minimum
Résidus de carbone, Fond de pistons sur des fonds de 10 %	"ASTM D524"	"NORME EN 10370"	pourcentage m/m	0,3 maximum
Résidus de carbone Conradson (CCR)	"ASTM D4530"	"NORME EN 10370"	poids en pourcentage	0,5 maximum
Estérification	"ASTM D7371" ou « ASTM D7806 »	"EN 14103"	volume en pourcentage	97,5 minimum
Indice d'acide total	"ASTM D664"	"EN 14104"	mg KOH/g	0,5 maximum
Teneur en méthanol	"EN 14110"	"EN 14110"	poids en pourcentage	0,2 maximum
Monoglycérides	"ASTM D6584"	"EN 14105"	poids en pourcentage	0,8 maximum
Diglycérides	"ASTM D6584"	"EN 14105"	poids en pourcentage	0,2 maximum
Triglycérides	"ASTM D6584"	"EN 14105"	poids en pourcentage	0,2 maximum
Glycérine libre	"ASTM D6584"	"EN 14105"	poids en pourcentage	0,02 maximum
Glycérine totale	"ASTM D6584"	"EN 14105"	poids en pourcentage	0,240 maximum
Teneur en phosphore	"ASTM D4951"	"EN 14107"	poids en pourcentage	0,001
Calcium et magnésium combinés	"EN 14538"	"EN 14538"	ppm	5 maximum
Sodium et potassium combinés	"EN 14538"	"EN 14538"	ppm	5 maximum

(suite)

(Tableau 14, suite)

Filtrabilité à froid	"ASTM D7501"	–	secondes	360 maximum
Propreté	"ASTM D7619"	"ISO 4406"	–	(3)
Contamination totale	"NORME « EN 12662 »"	"EN 14104"	mg/kg	24 maximum
Aspect	"NORME « ASTM D4176 »"			Clair et transparent

- (1) Les méthodes de test de teneur en S sont basées sur la teneur en soufre dans le carburant diesel utilisé pour le mélange. Consulter le fournisseur de carburant et s'assurer que la méthode appropriée a été utilisée.
- (2) Les teneurs en soufre doivent être conformes aux réglementations locales. Des teneurs en S supérieures peuvent être utilisées lorsque cela est autorisé.
- (3) Le niveau de propreté recommandé pour le carburant distribué dans le réservoir de carburant de l'application ou du moteur est au moins le niveau "ISO 18/16/13" suivant la norme "ISO 4406" ou "ASTM D7619". Se référer au chapitre « Contrôle de la contamination » dans cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins.

Nota: Les carburants répondant au niveau de révision le plus actuel de la norme "ASTM D6751" ou "EN 14214" peuvent être utilisés pour le mélange avec un carburant distillé autorisé. Les conditions, recommandations et limites notées dans ce chapitre Biodiesel s'appliquent.

Circuit de refroidissement

i08112203

Généralités sur le liquide de refroidissement



Le circuit de refroidissement est sous pression commandée par le bouchon de radiateur. Si l'on retire le bouchon alors que le circuit est chaud, du liquide brûlant et de la vapeur risquent de s'échapper et de provoquer de graves brûlures.

Avant de retirer le bouchon de radiateur, laisser refroidir le circuit. Prendre un chiffon épais et dévisser lentement le bouchon de radiateur jusqu'au premier cran pour permettre à la pression de s'échapper avant de retirer complètement le bouchon.

Eviter tout contact avec le liquide de refroidissement.

REMARQUE

Tout est fait pour fournir des informations précises et à jour. En utilisant ce document, vous acceptez que Perkins Engines Company Limited décline toute responsabilité quant aux erreurs ou omissions.

Les informations fournies sont les toutes dernières recommandations applicables aux moteurs diesel Perkins qui sont décrits dans cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins. Ces informations remplacent toutes les recommandations précédentes publiées pour les moteurs diesel Perkins décrits dans cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins. Des liquides spéciaux sont requis pour certains moteurs et leur poursuite d'utilisation est nécessaire. Se référer au Guide d'utilisation et d'entretien du moteur pour toute information complémentaire.

Cette publication est un supplément du Guide d'utilisation et d'entretien du moteur. Cette publication ne remplace pas les Guides d'utilisation et d'entretien spécifiques au moteur en ce qui concerne les intervalles d'entretien recommandés.

REMARQUE

Ces recommandations sont susceptibles d'être modifiées sans préavis. Consulter le distributeur Perkins le plus proche pour obtenir les recommandations les plus récentes.

REMARQUE

Les produits du commerce qui revendiquent une conformité aux exigences Perkins sans répertorier les recommandations et exigences Perkins spécifiques satisfaites peuvent ne pas fournir des performances acceptables. Les produits du commerce peuvent réduire la durée de vie des compartiments de liquide de l'application/du moteur. Se référer à cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins pour connaître les liquides recommandés et les exigences Perkins. Se référer au Guide d'utilisation et d'entretien spécifique au produit pour connaître les liquides recommandés et les exigences Perkins.

REMARQUE

Ne jamais ajouter de liquide de refroidissement dans un moteur qui a chauffé. Le moteur risque d'être endommagé. Laisser le moteur refroidir au préalable.

REMARQUE

Si le moteur doit être remis ou expédié dans une région où les températures sont inférieures au point de gel, le circuit de refroidissement doit être soit protégé jusqu'à la température extérieure minimale soit vidangé complètement pour empêcher les dommages dus au gel du liquide de refroidissement.

REMARQUE

Pour assurer une protection adéquate contre le gel et l'ébullition, contrôler fréquemment la densité du liquide de refroidissement.

Nettoyer le circuit de refroidissement pour les raisons suivantes :

- Contamination du circuit de refroidissement
- Surchauffe du moteur
- Écume du liquide de refroidissement

REMARQUE

Ne jamais utiliser un moteur dont le circuit de refroidissement n'est pas équipé de thermostats. Les thermostats contribuent à maintenir le liquide de refroidissement moteur à la température de fonctionnement appropriée. En l'absence de thermostats, des problèmes pourraient survenir dans le circuit de refroidissement.

En cas d'utilisation d'un moteur sans thermostat, du liquide de refroidissement contourne le radiateur. Cela peut entraîner une surchauffe.

Nota: Pour connaître l'intervalle approprié de remplacement du thermostat, se référer au Guide d'utilisation et d'entretien, Calendrier d'entretien du moteur utilisé.

Chapitre Entretien

Généralités sur le liquide de refroidissement

De nombreuses défaillances du moteur sont liées au circuit de refroidissement. Les défaillances du circuit de refroidissement comprennent les problèmes suivants :

- Surchauffe
- Fuites de la pompe à eau
- Colmatage des radiateurs ou des échangeurs thermiques
- Piquage des chemises de cylindre

Ces défaillances peuvent être évitées grâce à un entretien approprié du circuit de refroidissement. L'entretien du circuit de refroidissement est aussi important que l'entretien du circuit de carburant et du circuit de lubrification. La qualité du liquide de refroidissement est aussi importante que la qualité du carburant et de l'huile de lubrification.

Le liquide de refroidissement se compose en règle générale des trois éléments suivants :

- Eau
- Additifs
- Glycol

Les informations techniques relatives aux différents éléments du liquide de refroidissement sont fournies dans cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins.

Eau

REMARQUE

Ne jamais utiliser d'eau seule comme liquide de refroidissement. Employée seule, l'eau est corrosive et n'assure aucune protection contre le gel et l'ébullition.

Dans les liquides de refroidissement à base de glycol, Perkins recommande fortement 30 % minimum de glycol dans les circuits de refroidissement des moteurs diesel et recommande au minimum 50 % de glycol. Utiliser uniquement des liquides de refroidissement à base de glycol conformes à une ou plusieurs des spécifications de liquide de refroidissement qui sont définies comme préconisées ou acceptables dans cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins et conformes également aux exigences supplémentaires indiquées dans cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins (à savoir, la composition chimique, l'utilisation de SCA, l'utilisation de prolongateur). Se référer au Guide d'utilisation et d'entretien du moteur concerné pour connaître les exceptions.

Dans les liquides de refroidissement à base d'eau et de glycol, l'eau est plus efficace que le glycol seul pour transférer la chaleur.

Il est recommandé d'utiliser de l'eau distillée ou déionisée dans les circuits de refroidissement du moteur.

Ne PAS utiliser les types d'eau suivants dans les circuits de refroidissement : eau dure, eau adoucie ayant été conditionnée avec du sel et de l'eau de mer.

À défaut d'eau distillée ou déionisée, utiliser de l'eau conforme aux exigences minimales indiquées dans le tableau 15 .

REMARQUE

Tous les moteurs Perkins équipés d'un système de réduction des oxydes d'azote (NOx, Nitrogen Oxide) Perkins nécessitent au minimum 50 % de glycol pour éviter tout dommage par cavitation et l'ébullition du liquide de refroidissement moteur. Ces moteurs comprennent les moteurs Tier 4/Stage IIIB/IV/V.

Tableau 15

Exigences minimales pour l'eau Perkins		
Propriété	Limite maximale	Méthode d'essai ASTM
Chlorure (Cl)	40 mg/l	"D4327"
Sulfate (SO ₄)	100 mg/l	"D4327"
Dureté totale	170 mg/l	"D1126"
Teneur totale en solides	340 mg/l	"Méthode fédérale 2540B" ⁽¹⁾
Acidité	pH entre 5,5 et 9,0	"D1293"

⁽¹⁾ Quantité totale de solides dissous séchés à 103° C (217° F) - 105° C (221° F), « Méthode standard pour l'examen de l'eau et des eaux usées », "Association américaine pour la santé publique", "www.apha.org", "www.aphabookstore.org", (888) 320-APHA.

Pour une analyse de l'eau, consulter l'une des sources suivantes :

- Compagnie des eaux locale
- Agent agricole
- Laboratoire indépendant

Il est recommandé d'analyser périodiquement l'eau utilisée avec le liquide de refroidissement. Différents facteurs (dysfonctionnement de l'équipement de purification, tremblement de terre, sécheresse, etc.) peuvent avoir une incidence sur la qualité de l'eau.

Additifs

Les additifs permettent de protéger les surfaces métalliques du circuit de refroidissement. En cas d'absence d'additifs pour liquide de refroidissement ou d'une quantité insuffisante d'additifs, les phénomènes suivants peuvent se produire :

- Corrosion

- Formation de dépôts minéraux
- Rouille
- Tartre
- Piquage et érosion par cavitation de la chemise
- Écume du liquide de refroidissement

Le volume de nombreux additifs diminue pendant le fonctionnement du moteur. Ces additifs doivent être régulièrement remplacés.

Les additifs doivent être ajoutés à la concentration appropriée. Une concentration excessive d'additifs peut provoquer la précipitation des inhibiteurs de la solution. Les dépôts peuvent entraîner les problèmes suivants :

- Formation de composés de gel
- Réduction du transfert thermique
- Fuites du joint de la pompe à eau
- Colmatage des radiateurs, des refroidisseurs et des petits conduits

Glycol

Le glycol dans le liquide de refroidissement protège contre les problèmes suivants :

- Ébullition
- Gel
- Cavitation de la pompe à eau

Pour obtenir des performances optimales, Perkins recommande d'ajouter du glycol à 50 % en volume dans le liquide de refroidissement fini (également désigné mélange 1:1).

Nota: Utiliser un mélange offrant une protection contre les températures ambiantes les plus basses.

Nota: Le glycol pur à 100 % gèle à une température de -13°C (8.6°F).

La plupart des antigels classiques utilisent de l'éthylène glycol. Du propylène glycol peut également être utilisé. Dans le mélange à 1:1 d'eau distillée ou déionisée, l'éthylène et le propylène glycol ont des propriétés similaires en ce qui concerne la protection contre le gel et l'ébullition. Se référer aux tableaux 16 et 17.

Tableau 16

Concentration d'éthylène glycol		
d'éthylène glycol	Protection contre le gel	Protection contre l'ébullition ⁽¹⁾
50 %	-37°C (-29°F)	106°C (223°F)
60 %	-52°C (-62°F)	111°C (232°F)

⁽¹⁾ La protection contre l'ébullition augmente avec l'utilisation d'un radiateur pressurisé. Un circuit présentant un 1 bar (14.5 psi) bouchon de pression au niveau de la mer, augmente le point d'ébullition final de 50 % du liquide de refroidissement à 130°C (266°F).

Ne pas utiliser de propylène glycol dans des concentrations supérieures à 50 % de glycol en raison de la capacité de transfert thermique réduite du propylène glycol. Lorsqu'une protection contre l'ébullition ou le gel supérieure est requise, utiliser de l'éthylène glycol. Ne pas utiliser d'éthylène glycol dans des concentrations supérieures à 60 % de glycol.

Tableau 17

Concentration de propylène glycol		
d'éthylène glycol	Protection contre le gel	Protection contre l'ébullition ⁽¹⁾
50 %	-32°C (-26°F)	106°C (223°F)

⁽¹⁾ La protection contre l'ébullition augmente avec l'utilisation d'un radiateur pressurisé. Un circuit présentant un 1 bar (14.5 psi) bouchon de pression au niveau de la mer, augmente le point d'ébullition final de 50 % du liquide de refroidissement à 130°C (266°F).

Le liquide de refroidissement au propylène glycol utilisé dans les circuits de refroidissement des moteurs diesel Perkins doit être conforme à la norme "ASTM D6210", "Liquide de refroidissement de moteur à base de glycol entièrement formulé pour les moteurs à usage intensif". Lorsque du liquide de refroidissement à base de propylène glycol est utilisé dans les moteurs diesel à usage intensif, un ajout régulier de SCA (Supplemental Cooling Additive, Additif pour liquide de refroidissement complémentaire) est nécessaire pour la protection. Consulter le distributeur Perkins pour toute information complémentaire.

L'éthylène glycol ou le propylène glycol utilisé dans les circuits de refroidissement des moteurs diesel Perkins doivent être conformes à la norme "ASTM E1177", "Spécification standard pour le type de glycol du liquide de refroidissement moteur".

Certains liquides de refroidissement disponibles dans le commerce sont à base de liquides alternatifs, tels que le 1, 3-propanediol (bêta-propylène glycol, PDO), la glycérine (glycérol) ou des mélanges de ces alternatifs avec de l'éthylène-glycol/du propylène glycol. Au moment de la publication de ce document, il n'existait aucune norme de l'industrie pour les liquides de refroidissement à base de ces produits chimiques. **Tant que ces normes/spécifications n'ont pas été publiées et évaluées, il est déconseillé d'utiliser du PDO, de la glycérine ou d'autres liquides de refroidissement alternatifs dans les moteurs diesel Perkins.**

Pour vérifier la concentration de glycol dans le liquide de refroidissement, mesurer la gravité spécifique du liquide de refroidissement.

Amérisation

L'éthylène glycol est un produit chimique toxique au goût naturellement sucré. Afin d'éviter toute ingestion excessive accidentelle de produit par des êtres humains ou des animaux, les liquides de refroidissement peuvent contenir des agents amérisants pour les rendre amers au goût. **Tous les liquides de refroidissement à base de glycol Perkins (ELC, Extended Life Coolant, liquide de refroidissement longue durée) Perkins ont un goût amer.**

Les agents amérisants n'ont aucune incidence positive ou négative sur les performances ou caractéristiques du liquide de refroidissement.

Terminologie des liquides de refroidissement

- ELC _____ Liquide de refroidissement longue durée. Un liquide de refroidissement composé essentiellement d'inhibiteurs organiques assure une protection contre la corrosion et la cavitation. Également appelé liquide de refroidissement OAT (technologie des acides organiques).
- ELI _____ Inhibiteur longue durée
- SCA _____ Additif pour liquide de refroidissement supplémentaire, composant inhibiteur inorganique concentré
- ASTM _____ American Society for Testing and Materials
- Liquide de refroidissement classique _____ liquide de refroidissement composé d'inhibiteurs inorganiques assurant une protection contre la corrosion et la cavitation
- Liquide de refroidissement hybride _____ liquide de refroidissement composé d'un mélange d'inhibiteurs organiques et inorganiques assurant une protection contre la corrosion et la cavitation.

- Prolongateur _____ composant inhibiteur organique concentré

i08133926

Liquides de refroidissement conseillés (Entretien général)

Il est recommandé d'utiliser trois liquides de refroidissement à base de glycol dans les moteurs diesel Perkins :

Préconisé – Perkins ELC

Acceptable – antigel à usage intensif du commerce conforme aux spécifications de la norme "ASTM D6210". Doit être remplacé après 2 ans.

Adéquat – antigel à usage intensif du commerce conforme aux spécifications de la norme "ASTM D4985". Doit être remplacé après 1 an.

REMARQUE

Les moteurs Perkins, qui sont équipés d'un système de réduction des oxydes d'azote doivent fonctionner avec une concentration en glycol de 50 %. Cette concentration permet au système de réduction des oxydes d'azote de fonctionner correctement en présence de températures élevées des gaz en cours de fonctionnement.

REMARQUE

Ne pas utiliser de liquide de refroidissement/antigel du commerce qui serait uniquement conforme aux spécifications de la norme ASTM D3306. Ce type de liquide de refroidissement/antigel est réservé aux applications automobiles légères.

REMARQUE

Un antigel à usage intensif du commerce conforme aux spécifications de la norme "ASTM D4985" peut nécessiter un traitement avec un SCA lors du remplissage initial. Lire l'étiquette ou les instructions fournies par le fabricant du produit.

REMARQUE

Un antigel à usage intensif du commerce conforme aux spécifications de la norme "ASTM D4985" ou de la norme "ASTM D6210" nécessite une vérification de la concentration du SCA à des intervalles d'entretien de 500 heures.

Perkins recommande d'utiliser une solution de glycol et d'eau distillée ou déionisée à 50 % en volume (1:1) de la spécification appropriée. Ce mélange offre des performances optimales en tant que liquide de refroidissement/antigel. Ce ratio peut être augmenté à 60 % en volume de glycol éthylène avec l'eau afin d'obtenir une protection supplémentaire contre le gel, si nécessaire.

Pour les applications ne nécessitant pas de protection antigel, les consommables suivants peuvent être utilisés:

Préconisé – ELI Perkins

Admissible – Un additif pour liquide de refroidissement complémentaire (SCA) du commerce conforme aux spécifications de la norme "ASTM D5752".

Un mélange d'inhibiteur SCA et d'eau distillée ou déionisée est acceptable, mais ne confère pas le même niveau de protection contre la corrosion, l'ébullition et le gel que l'ELC ou l'ELI (Extended Life Inhibitor, Inhibiteur longue durée). Perkins recommande une concentration de 6 à 8 % d'additif dans ces circuits de refroidissement. L'utilisation d'eau distillée ou déionisée est préconisée. De l'eau ayant les propriétés recommandées peut être utilisée.

Tableau 18

Recommandations relatives a la durée de vie des liquides de refroidissement finis devant être utilisés dans les moteurs Perkins				
Type de liquide de refroidissement	Recommandations	Produit	Heures de fonctionnement (1)(2)	Entretien requis (3)
L'ELC Perkins, l'ELI Perkins ou un liquide de refroidissement longue durée du commerce conforme aux spécifications de la norme "ASTM D6210"	Préconisé	ELC Perkins	6 000 heures de fonctionnement ou 3 ans	-
		ELI Perkins (4)	6 000 heures de fonctionnement ou 3 ans	-
	Exigences minimales	"ASTM D6210" et technologie d'additif organique (OAT, Organic Additive Technology) basée sur une combinaison d'acide monocarboxylique et d'acide dicarboxylique. Sans phosphate, borate ni silicate. Tolyltriazole : concentration type minimale de 900 ppm Nitrite (5) (tels que NO2): la concentration minimale type est de 500 ppm dans des liquides de refroidissement neufs.	6000 heures de fonctionnement ou 6 ans (6)	Ajouter un prolongateur à 3000 heures-service ou à la moitié de la durée de service(6)

(suite)

(Tableau 18, suite)

Recommandations relatives à la durée de vie des liquides de refroidissement finis devant être utilisés dans les moteurs Perkins				
Liquides de refroidissement classiques et liquides de refroidissement longue durée du commerce NON conformes aux exigences minimales Perkins	Acceptable Exigences minimales pour des liquides de refroidissement du commerce à usage intensif entièrement formulés	Antigel à usage intensif du commerce conforme aux spécifications de la norme "ASTM D6210" et aux suivantes : Concentration en nitrite ⁽⁵⁾ (comme NO ₂) : 1 200 ppm minimum et 2 400 ppm maximum. Concentration en silicate : 100 ppm minimum et 275 ppm maximum.	3 000 heures de fonctionnement ou 2 ans	SCA aux intervalles d'entretien
	Adéquat Exigences minimales pour des liquides de refroidissement du commerce à usage intensif entièrement formulés nécessitant une pré-charge de SCA	Antigel à usage intensif du commerce conforme aux spécifications de la norme "ASTM D4985" et à ce qui suit : Concentration en nitrite ⁽⁵⁾ (comme NO ₂) : 1 200 ppm minimum et 2 400 ppm maximum. Concentration en silicate : 100 ppm minimum et 275 ppm maximum.	3 000 heures de fonctionnement ou 1 an	SCA au remplissage initial et aux intervalles d'entretien selon les recommandations du fabricant
	Admissible - Exigences minimales pour le SCA et l'eau ⁽⁴⁾ (7)	Additif pour liquide de refroidissement complémentaire (SCA) du commerce ⁽⁴⁾ conforme aux spécifications de la norme "ASTM D5752" et eau présentant une concentration en nitrite ⁽⁵⁾ (comme NO ₂) : 1 200 ppm minimum et 2 400 ppm maximum. Concentration en silicate : 100 ppm minimum et 275 ppm maximum.	3 000 heures de fonctionnement ou 1 an	SCA aux intervalles d'entretien selon les recommandations du fabricant

- (1) Liquides de refroidissement neufs dilués à 50 % en volume. Les liquides de refroidissement pré-dilués chez le fabricant de liquides de refroidissement doivent être dilués avec de l'eau répondant aux exigences de la norme "Réactif 4" "ASTM D1193".
- (2) Utiliser le premier intervalle qui se présente. Rincer le circuit de refroidissement à ce stade. Il est possible d'atteindre ces durées de service uniquement si un échantillonnage, une analyse et un entretien approprié du liquide de refroidissement sont effectués, avec le moteur dans des conditions normales de service.
- (3) Pour connaître les procédures d'entretien appropriées, se référer aux précisions indiquées dans ce chapitre. Pour les applications pouvant fonctionner avec un mélange d'ELI et d'eau Perkins, la concentration minimale recommandée d'ELI Perkins correspond à 7,5 %. Pour les applications pouvant fonctionner avec un mélange de SCA et d'eau, la concentration minimale et celle maximale recommandées de SCA correspondent respectivement à 6 % et 8 %.
- (4) Les liquides de refroidissement à base d'eau ne sont pas autorisés pour utilisation dans les machines équipées de dispositifs de post-traitement de réduction d'oxydes d'azote (NOx), dans lesquels la concentration maximale de glycol correspond à 50 %, dans les moteurs équipés d'un AATAC dans lesquels la concentration minimale de glycol est de 30 %.
- (5) Une concentration en nitrite est nécessaire pour la protection contre la cavitation dans les moteurs à chemise humide (en règle générale les moteurs > 7,2 l Perkins); une formulation de liquide de refroidissement sans nitrite ne peut être utilisée dans aucun des moteurs à chemise humide (en règle générale les moteurs < 7,2 l Perkins).
- (6) Pour un liquide de refroidissement longue durée (LLC) du commerce conforme aux spécifications minimales Perkins, le nombre d'heures de fonctionnement recommandé et les entretiens requis devraient être vérifiés auprès du fabricant/fournisseur de liquide de refroidissement et devraient être maintenus au moyen d'une analyse et de prélèvements périodiques d'échantillons du liquide de refroidissement.
- (7) Il n'existe pas actuellement de normes de l'industrie permettant de définir la qualité des liquides de refroidissement classiques à base d'eau. Pour garantir la qualité d'un SCA et de liquides de refroidissement à base d'eau, l'ensemble additif SCA du commerce devrait être conforme aux exigences de la norme "ASTM D6210" et/ou "ASTM D4985" lorsque cet ensemble est utilisé dans un liquide de refroidissement à base de glycol. Dans un liquide de refroidissement à base de glycol, ne pas utiliser d'ensemble additif SCA du commerce satisfaisant uniquement la norme ASTM D3306 ou une spécification équivalente.

En référence aux heures de fonctionnement indiquées dans le tableau 18, appliquer l'intervalle au premier échec. Ces intervalles de vidange de liquide de refroidissement ne peuvent être atteints qu'avec une analyse de prélèvement de liquide de refroidissement annuelle de niveau 2.

Pour connaître l'intervalle approprié de remplacement du thermostat du circuit de refroidissement, se référer au Guide d'utilisation et d'entretien du moteur.

Les liquides de refroidissement longue durée nécessitent un seul ajout de prolongateur à mi-durée de service du liquide de refroidissement. Pour les liquides de refroidissement du commerce, ne PAS utiliser de prolongateur avec un liquide de refroidissement sauf si le fabricant du liquide de refroidissement a approuvé l'utilisation de ce prolongateur avec le liquide de refroidissement en question. Le fabricant de liquide de refroidissement est tenu de vérifier la compatibilité et les performances acceptables du liquide de refroidissement. Le non-respect de ces recommandations peut entraîner une réduction de la durée de vie des composants du circuit de refroidissement.

Les liquides de refroidissement classiques nécessitent l'ajout de SCA lors des opérations d'entretien, tout au long de leur durée de service. Pour les liquides de refroidissement du commerce, ne PAS utiliser de SCA sauf si le fournisseur du liquide de refroidissement en a approuvé l'utilisation avec le liquide de refroidissement en question. Le fabricant de liquide de refroidissement est tenu de garantir la compatibilité et les performances acceptables.

Les normes "ASTM D4985" et "ASTM D6210" exigent l'utilisation de liquides de refroidissement contenant des SCA correctement dosés et circulant dans un circuit de refroidissement bien entretenu et utilisé dans le cadre d'un service normal pendant une durée maximale d'un an ("ASTM D4985") et de deux ans ("ASTM D6210"). **L'adéquation de l'utilisation d'un liquide relève de la responsabilité directe du fabricant du liquide de refroidissement et du fabricant de l'additif.** Consulter le fabricant du liquide de refroidissement et/ou de SCA concernant l'adéquation des produits pour utilisation dans une application donnée.

Un antigel/liquide de refroidissement à usage intensif du commerce conforme uniquement à la norme "ASTM D4985", NÉCESSITE un traitement avec un SCA lors du remplissage initial pour satisfaire à toutes les exigences répertoriées dans le tableau "Exigences techniques pour les liquides de refroidissement longue durée du commerce". L'utilisateur et le fabricant de liquide de refroidissement sont tenus de vérifier la compatibilité du SCA. La compatibilité est fondée sur les recommandations fournies par le fabricant de liquide de refroidissement et le fabricant d'additif. Par exemple, un liquide de refroidissement longue durée conforme aux spécifications techniques de la norme "ASTM D4985" n'est pas nécessairement compatible avec un SCA conçu pour être utilisé avec des liquides de refroidissement classiques. Le fabricant de liquide de refroidissement est tenu de fournir les références des SCA compatibles. Le fabricant de liquide de refroidissement et le fabricant de SCA sont tenus de démontrer une incidence positive sur la réduction de la corrosion par cavitation dans un moteur diesel en fonctionnement.

Lire l'étiquette ou les instructions fournies par le fabricant du liquide de refroidissement/antigel à usage intensif du commerce.

Lors du remplissage initial, si l'on ajoute un SCA à un antigel/liquide de refroidissement qui est uniquement conforme à la norme "ASTM D4985", l'utilisateur et le fabricant de liquide de refroidissement sont tenus de vérifier la compatibilité du SCA avec l'antigel ou le liquide de refroidissement. La compatibilité est fondée sur les recommandations fournies par le fabricant de liquide de refroidissement et le fabricant de SCA. Pour vérifier la compatibilité de l'additif avec le concentré de liquide de refroidissement/antigel, on peut utiliser la méthode d'essai "ASTM D5828-97", entre autres. Suivre la procédure de test en utilisant le liquide de refroidissement/antigel concerné pour comparer le SCA concerné avec le SCA de référence. Le rapport entre la quantité d'éléments insolubles de SCA et le SCA e référence doit être inférieur à 1. Le ratio total de composés insolubles ne doit pas dépasser 4 mL (0.136 oz) pour un mélange de SCA à 6 %. Le fabricant de SCA est tenu de garantir la compatibilité du SCA avec l'eau conformément aux "Exigences de qualité minimales pour l'eau Perkins" indiquées dans la publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins et dans la norme "ASTM D6210", tableau X1.1.

Le fabricant du liquide de refroidissement et le fabricant de SCA sont tenus de s'assurer que leurs produits n'endommageront pas le circuit de refroidissement.

L'ELC Perkins peut être recyclé en liquides de refroidissement classiques.

Dans les applications à moteur stationnaire ne nécessitant pas de protection contre l'ébullition ou le gel, sauf indication contraire spécifiée dans le tableau 18, l'ELI Perkins mélangé avec de l'eau ou avec un SCA et de l'eau est admissible. Perkins **recommande une concentration minimale de 7,5 % d'ELI Perkins dans les circuits de refroidissement utilisant l'ELI Perkins. Perkins recommande une concentration minimale de 6 % et maximale de 8 % de SCA dans les circuits de refroidissement utilisant un SCA** et de l'eau. L'utilisation d'eau distillée ou déionisée est préconisée dans ces circuits. À défaut d'eau distillée ou déionisée, utiliser de l'eau satisfaisant ou dépassant les exigences minimales pour l'eau indiquées dans cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins, chapitre "Généralités sur les liquides de refroidissement".

Une fois l'eau ajoutée et le mélange approprié obtenu, la concentration en ELI Perkins peut être déterminée à l'aide d'un réfractomètre approprié. La concentration d'un échantillon d'ELI Perkins en service prélevé dans le circuit de refroidissement peut également être déterminée à l'aide d'un réfractomètre approprié.

REMARQUE

Tous les moteurs Perkins équipés d'un système de réduction des oxydes d'azote nécessitent 50 % de glycol minimum pour éviter tout dommage par cavitation et l'ébullition du liquide de refroidissement du moteur. Ces moteurs comprennent les moteurs Tier 4.

REMARQUE

Ne pas utiliser de liquide de refroidissement/antigel du commerce qui serait conforme uniquement aux spécifications de la norme ASTM "D3306" ou des spécifications équivalentes. Ce type d'antigel/liquide de refroidissement est réservé aux véhicules automobiles légers. Utiliser uniquement les liquides de refroidissement/antigel recommandés.

Perkins recommande un volume à 50 % de glycol et d'eau satisfaisant ou dépassant les exigences minimales pour l'eau indiquées dans cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins, chapitre "Généralités sur les liquides de refroidissement". Cette solution procurera des performances intensives optimales en tant que liquide de refroidissement/antigel.

Maintenir une concentration en nitrite dans le circuit de refroidissement comprise entre 1200 ppm (70 grains/US gal) et 2400 ppm (140 grains/US gal). L'analyse d'échantillons de liquide de refroidissement est la meilleure méthode de vérification de la concentration en SCA. Sinon, les teneurs en nitrite peuvent être testées avec des bandes test de niveau de nitrite appropriées.

Contrôler fréquemment la concentration en glycol dans le liquide de refroidissement à base de glycol pour garantir une protection adéquate contre l'ébullition ou le gel. Perkins propose d'utiliser un réfractomètre permettant de contrôler la concentration en glycol. Ne pas utiliser d'hydromètre.

Maintenir les concentrations appropriées en glycol et en additifs dans le liquide de refroidissement. Une diminution de la concentration de glycol ou d'additifs réduit la capacité du liquide de refroidissement à protéger le circuit contre les phénomènes de piquage, de cavitation, d'érosion et de formation de dépôts.

Ne pas faire le plein du circuit de refroidissement avec de l'eau sauf s'il y a un besoin spécifique d'ajuster le rapport d'eau/glycol. Un liquide de refroidissement avec un rapport de 50/50 (eau/glycol) compatible est couramment utilisé et recommandé lorsque l'appoint du circuit de refroidissement est nécessaire.

Nettoyer le circuit de refroidissement pour les raisons suivantes :

- Contamination du circuit de refroidissement

- Surchauffe du moteur
- Écume du liquide de refroidissement
- Passage d'un liquide de refroidissement/antigel à usage intensif classique à l'ELC Perkins ou à un liquide de refroidissement longue durée du commerce conforme aux exigences des spécifications techniques Perkins .

Nota: Des bulles d'air peuvent se former dans le circuit de refroidissement si ce dernier est rempli à un taux supérieur à 20 L (5.3 US gal) par minute. Le taux de remplissage maximal du circuit de refroidissement recommandé pour des modèles de moteur plus petit sera inférieur. Se référer au Guide d'utilisation et d'entretien du moteur pour connaître les exceptions.

Après avoir vidangé puis rempli le circuit de refroidissement, faire tourner le moteur. Faire tourner le moteur sans le bouchon de remplissage jusqu'à ce que le niveau de liquide de refroidissement se stabilise. Veiller à maintenir le liquide de refroidissement au niveau approprié.

i08112202

Liquide de refroidissement longue durée

Liquide de refroidissement longue durée

Perkins fournit l'ELC qui doit être utilisé dans les applications suivantes ::

- Moteurs diesel à usage intensif
- Applications automobiles

REMARQUE

Les moteurs Série 1300 Perkins sont équipés d'un filtre de liquide de refroidissement ou d'une cartouche de liquide de refroidissement. La cartouche contient un SCA décrit comme un ensemble de protection chimique complet contenant du phosphate, du molybdate et des nitrates afin d'éviter toute corrosion et piquure de la chemise/cavitation.

L'ELI Perkins est DÉCONSEILLÉ pour utilisation dans les moteurs Série 1300 Perkins.

L'ensemble d'additifs anticorrosion de l'ELC diffère de celui des autres liquides de refroidissement. L'ELC a été formulé avec les quantités appropriées d'additifs. Tous les métaux présents dans les circuits de refroidissement des moteurs bénéficient d'une meilleure protection anticorrosion. Le liquide de refroidissement longue durée est un liquide de refroidissement à base d'éthylène glycol. Toutefois, le liquide de refroidissement longue durée contient des inhibiteurs de corrosion et des agents antimousse ayant une faible teneur en nitrite. L'ELC Perkins a été formulé avec la proportion correcte de ces additifs afin d'assurer une protection supérieure contre la corrosion de tous les métaux utilisés dans les circuits de refroidissement des moteurs.

L'ELC est disponible en solution de refroidissement prémélangée avec de l'eau distillée. L'ELC est un mélange de glycol à 50 % en volume. L'ELC prémélangé protège contre le gel jusqu'à $-37\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-34\text{ }^{\circ}\text{F}$). L'ELC prémélangé est recommandé pour le remplissage initial du circuit de refroidissement. L'ELC prémélangé est également recommandé pour faire l'appoint du circuit de refroidissement.

Des contenants de différentes tailles sont disponibles. Consulter le distributeur Perkins pour connaître les numéros de pièces.

Nota: L'ELC Perkins peut être utilisé dans la plupart des moteurs diesel OEM. L'ELC Perkins répond aux exigences de performance de la norme "ASTM D6210" relative aux antigels/liquides de refroidissement à usage intensif et à faible teneur en silicates. L'ELC Perkins répond également aux exigences de performance de la norme "ASTM D3306" relative aux applications automobiles.

Liquide de refroidissement longue durée du commerce

REMARQUE

Le moteur devrait utiliser des liquides de spécification appropriée. La non utilisation de liquides de spécification appropriée peut avoir une incidence sur la garantie.

Afin de pouvoir être utilisé dans les circuits de refroidissement des moteurs diesel Perkins aux intervalles d'entretien spécifiés, sélectionner un liquide de refroidissement longue durée du commerce conforme à toutes les exigences indiquées dans le tableau 19 de cette publication. Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins.

Chapitre Entretien
Liquide de refroidissement longue durée

Tableau 19

Exigences techniques des liquides de refroidissement longue durée du commerce	
Spécifications	"spécifications"
Exigences supplémentaires	Technologie d'additif organique (OAT) basée sur un mélange d'acide monocarboxylique et d'acide dicarboxylique
	Sans phosphate, borate ni silicate
	Teneur minimale type en tolyltriazone de 900 ppm pour les nouveaux liquides de refroidissement
	Teneur type minimale en nitrites de 500 ppm pour les liquides de refroidissement neufs
Entretien ⁽¹⁾	Ajout (une seule fois) d'un prolongateur à la moitié de la durée de service du liquide de refroidissement pour maintenir la teneur en nitrite du liquide de refroidissement à un niveau compris entre 300 et 600 ppm

(1) Une concentration en nitrite est nécessaire pour la protection contre la cavitation dans les moteurs à chemise à manchon humide (en règle générale les moteurs >7,2 l Perkins), une formulation de liquide de refroidissement sans nitrite ne peut être utilisée aucun des moteurs à chemise à manchon humide (en règle générale les moteurs <7,2 l Perkins)

Nota: Les spécifications EC-1 Perkins décrit les exigences minimales relatives aux liquides de refroidissement longue durée.

Utiliser un prolongateur recommandé dans les exigences des spécifications techniques Perkins et par le fournisseur de liquide de refroidissement à la moitié de la durée de service de ce liquide.

Les liquides de refroidissement du commerce qui ne répondent pas aux exigences minimales définies dans cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins ne peuvent pas être utilisés dans les moteurs Perkins.

Un liquide de refroidissement longue durée du commerce utilisé dans les moteurs Perkins répond à toutes les exigences indiquées dans le tableau 19. Si l'ELC ne répond pas aux exigences, les intervalles d'entretien répertoriés dans cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins ne peuvent pas être utilisés. Suivre les directives d'entretien du liquide de refroidissement données par le fournisseur du liquide de refroidissement longue durée du commerce. Suivre les consignes Perkins relatives à la qualité de l'eau et aux intervalles de vidange de liquide de refroidissement spécifiés.

Nota: Les liquides de refroidissement doivent être testés par rapport aux exigences des spécifications techniques Perkins. Les liquides de refroidissement qui ne répondent qu'aux exigences de performance des spécifications techniques Perkins peuvent ne pas satisfaire toutes les exigences minimales requises.

Pour commercialiser un produit répondant aux exigences des spécifications techniques Perkins, toutes les exigences des spécifications techniques Perkins doivent être satisfaites. Les exigences comprennent notamment les caractéristiques suivantes:

- Propriétés physiques et chimiques
- Caractéristiques de compatibilité
- Essais au banc
- Essais sur le terrain

Les essais sur le terrain impliquent les exigences suivantes :

- types de radiateurs ;
- durée minimale des essais sur le terrain ;
- nombre minimal de moteurs diesel ;

- Modèles de moteur diesel Perkins présentant la puissance nominale minimale requise.

i08112209

Entretien du circuit avec liquide de refroidissement longue durée

Ajouts appropriés au liquide de refroidissement longue durée (ELC)

REMARQUE

Utiliser uniquement des produits Perkins ou des produits du commerce conformes aux exigences décrites dans cette publication pour les liquides de refroidissement pré-mélangés ou concentrés.

Ne PAS utiliser de SCA classique avec l'ELC Perkins. Le mélange d'ELC Perkins avec des liquides de refroidissement classiques et/ou un SCA classique réduit la durée de service de l'ELC Perkins.

Ne PAS mélanger les marques et types de liquide de refroidissement. Ne PAS mélanger les marques ou les types d'additifs ou les marques ou les types de prolongateurs. Des marques ou des types différents peuvent utiliser des ensembles d'additifs différents pour satisfaire les exigences du circuit de refroidissement. Des marques ou des types différents peuvent ne pas être compatibles.

Le non-respect de ces recommandations peut réduire la durée de vie des composants du circuit de refroidissement, à moins de prendre les mesures correctives appropriées.

Pour assurer l'équilibre correct entre l'antigel et les additifs, veiller à maintenir la concentration voulue d'ELC. Diminuer la proportion d'antigel abaisse la proportion d'additif. Cela réduit la capacité du liquide de refroidissement à protéger le circuit contre les phénomènes de piquage, de cavitation, d'érosion et de formation de dépôts.

REMARQUE

Ne pas utiliser de liquide de refroidissement classique pour faire l'appoint dans un circuit de refroidissement qui est rempli de liquide de refroidissement longue durée (ELC, Extended Life Coolant).

Ne pas utiliser d'additif pour liquide de refroidissement complémentaire (SCA).

Ne pas utiliser d'ELC dans des circuits équipés de SCA standard/filtres SCA. Lors du passage d'un liquide de refroidissement classique à de l'ELC dans un circuit équipé d'un filtre SCA, déposer le filtre du circuit pour éviter la contamination de l'ELC, la corrosion du filtre et les fuites.

Nettoyage du circuit de refroidissement avec ELC

Nota: Si le circuit de refroidissement utilise déjà de l'ELC, aucun agent de nettoyage n'est requis à l'intervalle de vidange de liquide de refroidissement spécifié. Les produits de nettoyage ne sont requis que si le circuit a été contaminé par l'ajout d'un autre type de liquide de refroidissement ou par la détérioration du circuit de refroidissement.

L'eau distillée ou déionisée est le seul produit de nettoyage à utiliser lors de la vidange d'ELC du circuit de refroidissement.

Avant de remplir le circuit de refroidissement, la commande de chauffage (selon équipement) de la cabine doit être réglée sur la position CHAUD. Consulter le constructeur d'origine pour régler la commande de chauffage de la cabine. Une fois la vidange et le remplissage du circuit de refroidissement, faire tourner le moteur jusqu'à ce que le liquide de refroidissement atteigne la température de fonctionnement normale et qu'il se stabilise au niveau approprié. Au besoin, ajouter le mélange de liquide de refroidissement pour remplir le circuit jusqu'au niveau approprié.

Recyclage de l'ELC Perkins

L'ELC Perkins peut être recyclé en liquides de refroidissement classiques. Le mélange de refroidissement vidangé peut être distillé afin de retirer le glycol d'éthylène et l'eau. L'éthylène glycol et l'eau peuvent être réutilisés. Le matériau distillé ne contient pas les additifs qui sont classés comme ELC Perkins. Pour toute information complémentaire, consulter le distributeur Perkins. Les liquides de refroidissement recyclés doivent répondre au niveau de révision le plus actuel de la norme "ASTM D6210".

Remplacement par de l'ELC Perkins

Pour passer d'un l'antigel à usage intensif à l'ELC Perkins, suivre les étapes suivantes :

REMARQUE

Veiller à ne pas laisser les liquides se répandre pendant le contrôle, l'entretien, les essais, les réglages et les réparations du moteur. Prévoir un récipient adéquat pour recueillir les liquides avant d'ouvrir un compartiment ou de démonter une composant contenant des liquides.

Évacuer tous les liquides vidangés conformément à la réglementation locale.

1. Laisser le liquide de refroidissement s'écouler dans un récipient adéquat.
2. Évacuer le liquide de refroidissement conformément aux réglementations locales.
3. Rincer le circuit à l'eau distillée ou déionisée pour éliminer les débris.
4. Utiliser un produit de nettoyage approprié pour nettoyer le circuit. Suivre les instructions inscrites figurant sur l'étiquette.
5. Vidanger le produit de nettoyage dans un récipient adéquat. Rincer le circuit de refroidissement à l'eau distillée ou déionisée.

6. Remplir le circuit de refroidissement avec de l'eau distillée ou déionisée et faire tourner le moteur jusqu'à ce que sa température atteigne 49° to 66°C (120° to 150°F).

REMARQUE

Un rinçage inapproprié ou incomplet du circuit de refroidissement peut endommager les composants en cuivre ou d'un autre métal.

Pour éviter d'endommager le circuit de refroidissement, vérifier que le circuit de refroidissement a été complètement rincé à l'eau distillée ou déionisée. Continuer à rincer le circuit jusqu'à la disparition totale du produit de nettoyage.

La plupart des produits de nettoyage pour circuit de refroidissement du commerce sont corrosifs et leur utilisation n'est pas recommandée par Perkins. Si ces agents doivent être utilisés pour éliminer des dépôts épais, alors ils ne doivent pas rester dans le circuit plus longtemps que le temps recommandé par le fabricant de l'agent et la température du moteur ne devrait pas dépasser 30 °C. Le circuit doit être rincé soigneusement avec de l'eau distillée ou déionisée après l'utilisation de ces produits de nettoyage.

7. Vidanger le circuit de refroidissement dans un récipient adéquat et le rincer avec de l'eau distillée ou déionisée.

Nota: Rincer soigneusement le circuit de refroidissement pour éliminer toute trace du produit de nettoyage. Le produit de nettoyage du circuit de refroidissement laissé dans le circuit contamine le liquide de refroidissement. Le produit de nettoyage peut également corroder le circuit de refroidissement.

8. Répéter les étapes 6 et 7 jusqu'à ce que le circuit soit complètement propre.
9. Remplir le circuit de refroidissement avec de l'ELC prémélangé Perkins.

Contamination du circuit de refroidissement contenant de l'ELC

REMARQUE

Mélanger de l'ELC avec d'autres produits réduit l'efficacité de l'ELC et raccourcit sa durée de service. Le non-respect de ces recommandations peut entraîner une réduction de la durée de vie des composants du circuit de refroidissement.

Ne pas mélanger les types et les spécifications de liquide de refroidissement.

Ne pas mélanger les types et les spécifications des SCA

Des circuits de refroidissement contenant de l'ELC peuvent tolérer une contamination à un maximum de 10 % d'antigel ou de SCA à usage intensif classiques. Si la contamination dépasse 10 % de la capacité totale du circuit, effectuer l'UNE des procédures suivantes:

- Vidanger le liquide du circuit de refroidissement dans un récipient adéquat. Évacuer le liquide de refroidissement conformément aux réglementations locales. Rincer le circuit avec une solution de 5 à 10 % d'ELC Perkins. Remplir le circuit de refroidissement avec de l'ELC Perkins .
- Vidanger une partie du circuit de refroidissement dans un récipient adéquat conformément aux réglementations locales. Remplir ensuite le circuit de refroidissement avec du liquide de refroidissement longue durée prémélangé. Cette procédure réduit le taux de contamination à moins de 10 %.
- Entretien du circuit comme un circuit avec liquide de refroidissement à usage intensif classique. Traiter le circuit avec un additif. Vidanger le liquide de refroidissement à l'intervalle conseillé pour le liquide de refroidissement à usage intensif classique.

i08112196

Inhibiteur longue durée (ELI, Extended Life Inhibitor)

REMARQUE

Ne pas UTILISER de SCA/ELI du commerce avec l'ELI Perkins. Le mélange d'ELI Perkins avec des liquides de refroidissement du commerce et/ou des SCA du commerce réduit la durée de service de l'ELI Perkins.

Ne PAS mélanger les marques et types de liquide de refroidissement. Ne PAS mélanger les marques ou les types d'additifs et/ou les marques ou les types d'inhibiteur. Des marques ou des types différents peuvent utiliser des ensembles d'additifs différents pour satisfaire les exigences du circuit de refroidissement. Des marques ou des types différents peuvent ne pas être compatibles.

Le non-respect de ces recommandations peut réduire la durée de vie des composants du circuit de refroidissement, à moins de prendre les mesures correctives appropriées.

REMARQUE

Les moteurs Série 1300 Perkins sont équipés d'un filtre de liquide de refroidissement ou d'une cartouche de liquide de refroidissement. La cartouche contient un SCA décrit comme un ensemble de protection chimique complet contenant du phosphate, du molybdate et des nitrates afin d'éviter toute corrosion et piqûre de la chemise/cavitation.

L'ELI Perkins est DÉCONSEILLÉ pour utilisation dans les moteurs Série 1300 Perkins.

L'inhibiteur longue durée (ELI) Perkins est un liquide de refroidissement à base d'eau, sans glycol. L'ELI Perkins est réservé aux applications ne nécessitant pas de protection antigel. Les exceptions sont répertoriées dans la liste ci-dessous. Le non-respect des recommandations suivantes peut ou va entraîner des défaillances.

L'ELI Perkins est un concentré inhibiteur de corrosion mélangé à de l'eau selon un rapport de 7,5 % en volume. L'ELI Perkins présente les caractéristiques suivantes :

- Il bénéficie de la même technologie d'additif organique que celle utilisée dans le liquide de refroidissement longue durée (ELC) Perkins
- Il ne contient pas de glycol. Il a été conçu pour être utilisé dans des applications ne nécessitant pas de protection antigel.
- Comparé au SCA mélangé avec de l'eau, il fournit une protection supérieure contre la corrosion et la cavitation.
- Il permet des intervalles de vidange prolongés pouvant aller jusqu'à trois ans ou 6 000 heures. Un programme d'analyse du liquide de refroidissement permet de prolonger encore les intervalles de vidange préconisés.
- Comparé au SCA mélangé avec de l'eau, il nécessite peu d'entretien.

L'ELI Perkins peut remplacer le liquide de refroidissement SCA/eau dans les applications de moteur qui ne nécessitent pas de protection antigel.

Des informations complémentaires peuvent être obtenues auprès de le distributeur Perkins. Se référer au tableau 20 pour toute information sur l'ELI Perkins.

Tableau 20

Numéro de pièce	Taille du conteneur	Volume de liquide de refroidissement fini produit
T402623	1.0 L (1.06 qt)	13.3 L (3.5 US gal)

Mélange d'ELI Perkins

L'eau recommandée pour le mélange avec le concentré ELI Perkins est de l'eau distillée ou déionisée. L'eau doit satisfaire les exigences de la norme ASTM 1193, "Type IV Reagent Water Specification". En l'absence d'eau distillée ou déionisée, l'eau devra satisfaire les "Exigences minimales pour l'eau Perkins" indiquées dans le tableau du chapitre Généralités sur le liquide de refroidissement de cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins.

La méthode préconisée pour garantir une concentration appropriée est celle qui consiste à mélanger le concentré ELI Perkins avec de l'eau. Ajouter ensuite le liquide de refroidissement ainsi mélangé au circuit de refroidissement du moteur. Verser les quantités appropriées d'eau et d'ELI PerkinsCat dans un conteneur propre et mélanger l'ensemble avec soin par brassage manuel ou agitation mécanique.

S'il s'avère impossible d'appliquer la méthode préconisée, un mélange d'ELI Perkins peut être effectué en ajoutant le concentré ELI Perkins directement au circuit de refroidissement du moteur. Ajouter une eau de qualité correcte jusqu'à l'obtention d'un niveau de dilution d'environ 7,5 %. Le mélange adéquat est atteint lorsque le moteur a tourné pendant au moins 30 minutes.

Les taux de mélange appropriés correspondant aux tailles de conteneur ELI disponibles sont indiqués dans le tableau 20 .

Une fois l'eau ajoutée et le mélange approprié obtenu, la concentration en ELI Perkins peut être déterminée à l'aide d'un réfractomètre approprié.

Remplacement par de l'ELI Perkins

Pour les circuits de liquide de refroidissement qui utilisaient précédemment de l'ELC Perkins ou un liquide de refroidissement longue durée conforme aux exigences des spécifications techniques Perkins, vidanger le circuit de refroidissement et le rincer avec de l'eau. Remplir ensuite le circuit de refroidissement avec un mélange à 7,5 % d'ELI Perkins dans une eau conforme aux "Exigences minimales pour l'eau Perkins" indiquées dans le tableau du chapitre Généralités sur le liquide de refroidissement de cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins.

Pour les circuits de refroidissement qui utilisaient précédemment un liquide de refroidissement à usage intensif classique ou un mélange d'eau/SCA, effectuer les étapes répertoriées dans cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins, "Passage à l'ELC Perkins". Remplir ensuite le circuit de refroidissement avec un mélange à 7,5 % d'ELI Perkins dans une eau conforme aux "Exigences minimales pour l'eau Perkins" indiquées dans le tableau du chapitre Généralités sur le liquide de refroidissement de cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins.

Entretien de l'ELI Perkins

L'entretien de l'ELI Perkins est semblable à celui de l'ELC Perkins. Un échantillon de liquide de refroidissement doit être soumis à une "analyse de liquide de refroidissement de niveau 2" après les 500 premières heures de fonctionnement puis tous les ans ensuite.

L'analyse et l'interprétation des résultats de l'analyse de l'échantillon de liquide de refroidissement ELI Perkins sont semblables à ceux de l'ELC Perkins. Il n'y a pas de glycol et de produits d'oxydation de glycol, cela ne s'applique donc pas à l'ELI Perkins.

La concentration d'un échantillon d'ELI Perkins en service prélevé dans le circuit de refroidissement peut également être déterminée à l'aide de ce réfractomètre adéquat.

Nota: L'eau propre est le seul produit de rinçage requis lors de la vidange de l'ELI Perkins d'un circuit de refroidissement entretenu correctement.

Mélange d'ELI Perkins et d'ELC Perkins

L'ELI Perkins et l'ELC Perkins bénéficient de la même technologie inhibitrice de corrosion, l'ELI Perkins peut être mélangé avec l'ELC Perkins. Le mélange peut être souhaité lorsque seul un faible niveau de protection antigel est requis. Consulter le distributeur Perkins local pour garantir un mélange approprié des produits qui fourniront une protection adéquate contre le gel et contre la corrosion.

i08112194

Liquide de refroidissement/antigel à usage intensif du commerce et additif

REMARQUE

Le moteur devrait utiliser la spécification appropriée des liquides. Le non respect de l'utilisation de la spécification appropriée des liquides peuvent avoir une incidence sur la garantie.

REMARQUE

Ne PAS mélanger les marques ou types d'additif. Ne PAS mélanger de SCA et des prolongateurs du commerce.

L'inobservation de ces recommandations peut entraîner une réduction de la durée de service des composants du circuit de refroidissement.

REMARQUE

Utiliser uniquement les additifs pour liquide de refroidissement classiques approuvés. Les liquides de refroidissement classiques requièrent l'ajout d'additif lors des opérations d'entretien, tout au long de leur durée de service prévue. Ne PAS utiliser d'additif avec un liquide de refroidissement à moins que le fabricant de ce liquide ne recommande l'utilisation de cet additif avec le liquide de refroidissement en question. Il relève de la responsabilité du fabricant du liquide de refroidissement de garantir sa compatibilité et ses performances acceptables.

L'inobservation de ces recommandations peut entraîner une réduction de la durée de service des composants du circuit de refroidissement.

REMARQUE

Les moteurs de la Série 1300 Perkins sont dotés d'une fitre de liquide de refroidissement/cartouche de liquide de refroidissement. La cartouche contient un SCA décrit comme un ensemble de protection chimique complet contenant du phosphate, du molybdate et des nitrates afin d'éviter toute corrosion et piqûre des chemises/cavitation. Le liquide de refroidissement ou l'antigel spécifié doit être compatible avec ce système de SCA. Un liquide de refroidissement du commerce à usage intensif à base d'éthylène ou de propylène est requis et seul un liquide de refroidissement conforme aux spécifications de la norme "ASTM D4985" est acceptable.

La cartouche et le liquide de refroidissement doivent être remplacés ensemble.

L'ELC Perkins //ELI Perkins sont DÉCONSEILLÉS pour une utilisation dans les moteurs de Série 1300 Perkins.

Se conformer aux informations d'entretien indiquées dans le chapitre Liquides de refroidissement recommandés (entretien général) de cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins.

Choisir un liquide de refroidissement/antigel pour moteur diesel du commerce conforme aux exigences indiquées dans le tableau 21. Le tableau contient les exigences applicables au liquide de refroidissement pour pouvoir atteindre les intervalles d'entretien publiés.

Les exigences fournies sont applicables aux liquides de refroidissement finis et non aux concentrés. Lors du mélange de liquides de refroidissement/antigels concentrés, Perkins recommande de mélanger le concentré avec de l'eau distillée ou déionisée. Si aucun de ces éléments n'est disponible, utiliser une eau présentant les caractéristiques requises. Pour les propriétés de l'eau, se référer à cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins, chapitre "Généralités sur le liquide de refroidissement".

Les liquides de refroidissement/antigels pour applications intensives qui sont conformes à la norme "ASTM D6210" ne nécessitent pas de traitement avec un SCA lors du remplissage initial. Utiliser la concentration recommandée de 1:1 ou une concentration supérieure avec l'eau recommandée. Le traitement à l'additif est requis dans le cadre d'un entretien.

Les liquides de refroidissement/antigels pour applications intensives qui sont conformes à la norme "ASTM D6210" ne nécessitent pas de traitement avec un SCA lors du remplissage initial. Utiliser la concentration recommandée de 1:1 ou une concentration supérieure avec l'eau recommandée. Le traitement à l'additif est requis dans le cadre d'un entretien.

Le fabricant de SCA est tenu de garantir que le SCA est compatible avec l'eau conforme aux "Exigences minimales de qualité pour l'eau Perkins" indiquées dans cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins et dans la norme "ASTM D6210-08, tableau X1.1". Le fabricant de liquide de refroidissement et le fabricant de SCA sont tenus de garantir que les produits n'endommageront pas le circuit de refroidissement.

Ne pas mélanger des marques ou des types différents de liquides de refroidissement et d'additifs ou de prolongateurs.

En cas d'utilisation de liquide de refroidissement non d'origine Perkins, se référer au fabricant du liquide de refroidissement pour connaître les informations sur le SCA compatible.

Traiter le liquide de refroidissement du commerce compatible avec 3 à 6 % de SCA en volume. Maintenir un niveau de concentration de 3 à 6 pour cent de SCA dans le circuit de refroidissement. Pour toute information complémentaire, se référer à cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins, chapitre "Liquides de refroidissement recommandés (entretien général)".

Tableau 21

Exigences techniques des liquides de refroidissement/antigels pour moteur diesel du commerce	
Spécifications	"spécifications"
Exigences supplémentaires	Silicate : 100 ppm minimum à 275 ppm maximum Nitrites ⁽¹⁾ : maintenus entre 1 200 ppm minimum et 2 400 ppm maximum SCA à 3 à 6 %
Entretien	Ajouter un SCA compatible aux intervalles d'entretien Nettoyer et rincer le circuit de refroidissement lors des intervalles de vidange

(1) Une concentration en nitrite est nécessaire pour la protection contre la cavitation dans les moteurs à chemise à manchon humide (en règle générale les moteurs >7,2 litres Perkins), une formulation de liquide de refroidissement sans nitrite ne peut être utilisée aucun des moteurs à chemise à manchon humide (en règle générale les moteurs <7,2 litres Perkins)

Antigel/liquide de refroidissement à usage intensif du commerce ("ASTM D4985" et "ASTM D6210") et SCA

REMARQUE

Il ne faut pas utiliser de liquide de refroidissement à usage intensif du commerce qui contient des amines comme système de protection contre la corrosion.

REMARQUE

Ne jamais utiliser un moteur dont le circuit de refroidissement n'est pas équipé de thermostats. Les thermostats contribuent à maintenir le liquide de refroidissement moteur à la température de fonctionnement appropriée. Des problèmes de circuit de refroidissement peuvent se développer sans thermostat.

Contrôler l'antigel (concentration de glycol) pour assurer une protection adéquate contre l'ébullition ou le gel. Perkins recommande d'utiliser un réfractomètre pour contrôler la concentration de glycol. Ne pas utiliser d'hydromètre.

REMARQUE

Ne pas mélanger les types et les spécifications de liquide de refroidissement.

Ne pas mélanger les types et les spécifications des SCA

Ne pas mélanger les SCA et les prolongateurs.

Utiliser uniquement des SCA ou des prolongateurs approuvés par le fabricant de liquide de refroidissement et compatibles avec le liquide de refroidissement utilisé.

La concentration de SCA (Supplement Coolant Additive, additif pour liquide de refroidissement supplémentaire) doit être contrôlée toutes les 500 heures de fonctionnement dans les circuits de refroidissement des moteurs Perkins.

Les ajouts de SCA sont basés sur les résultats de l'essai. Il faudra peut-être utiliser un SCA liquide à des intervalles de 500 heures.

Ajout de SCA au liquide de refroidissement à usage intensif ("ASTM D4985") lors du remplissage initial

Utiliser l'équation du tableau 22 pour déterminer la quantité de SCA requise lors du remplissage initial du circuit de refroidissement.

Les liquides de refroidissement conformes à la spécification "ASTM D4985" et non conformes à la spécification "ASTM D6210" nécessitent l'ajout de SCA lors du remplissage initial.

Tableau 22

Équation pour déterminer la quantité de SCA à ajouter au liquide de refroidissement à usage intensif lors du remplissage initial
$V \times 0,07 = X$
V représente la contenance totale du circuit de refroidissement.
X représente la quantité de SCA requise.

Le tableau 23 montre un exemple d'utilisation de l'équation du tableau 22 .

Tableau 23

Exemple de l'équation pour déterminer la quantité de SCA à ajouter au liquide de refroidissement à usage intensif lors du remplissage initial		
Volume total du circuit de refroidissement (V)	Facteur de multiplication	Quantité de SCA requise (X)
15 L (4 US gal)	× 0,07	1.05 L (35.5 oz)

Ajout de SCA au liquide de refroidissement à usage intensif du commerce (“ASTM D4985” et “ASTM D6210”) pendant l'entretien

Tous les types d'antigel à usage intensif **NÉCESSITENT** des ajouts périodiques de SCA.

Contrôler régulièrement la concentration de SCA dans l'antigel. Pour connaître l'intervalle, se référer au Guide d'utilisation et d'entretien, “Calendrier d'entretien” (chapitre Entretien). Additif pour circuit de refroidissement - Contrôle/appoint.

Les ajouts de SCA sont basés sur les résultats de l'essai. La taille du circuit de refroidissement détermine la quantité de SCA nécessaire.

Au besoin, utiliser l'équation du tableau 24 pour déterminer la quantité de SCA nécessaire :

Tableau 24

Équation pour déterminer la quantité de SCA à ajouter au liquide de refroidissement à usage intensif du commerce pour l'entretien
$V \times 0,023 = X$
V représente la contenance totale du circuit de refroidissement.
X représente la quantité de SCA requise.

Le tableau 25 montre un exemple d'utilisation de l'équation du tableau 24 .

Tableau 25

Exemple de l'équation pour déterminer la quantité de SCA à ajouter au liquide de refroidissement à usage intensif du commerce pour l'entretien		
Volume total du circuit de refroidissement (V)	Facteur de multiplication	Quantité de SCA requise (X)
15 L (4 US gal)	× 0,023	0.35 L (11.7 oz)

Nettoyage du circuit incluant du liquide de refroidissement/antigel extra-robuste

Pour que le SCA puisse être efficace, le circuit de refroidissement doit être exempt de rouille, de tartre et d'autres dépôts. Le nettoyage préventif permet d'éviter les immobilisations dues aux nettoyages coûteux réalisés en dehors des entretiens s'avérant nécessaires pour des circuits de refroidissement extrêmement encrassés et négligés.

Les produits de nettoyage pour circuit de refroidissement du commerce appropriés, devraient être capable de :

- Dissolvent ou réduisent la quantité de résidus de minéraux, de produits de corrosion, de produits de la contamination légère de l'huile et de boues.
- Nettoient le circuit de refroidissement après la vidange du liquide de refroidissement usé ou avant son remplissage avec du liquide neuf.
- Nettoient le circuit de refroidissement lorsque le liquide de refroidissement est contaminé ou qu'il génère de l'écume.
- Réduisent les immobilisations et les coûts de nettoyage.
- Permettent d'éviter les réparations coûteuses dues aux piqûres et autres problèmes internes occasionnés par un mauvais entretien du circuit de refroidissement.
- Peuvent être utilisés avec de l'antigel à base de glycol.
- Pour connaître l'intervalle d'entretien conseillé, se référer au document Guide d'utilisation et d'entretien, “Calendrier d'entretien” du moteur.

Les produits de nettoyage standard pour circuit de refroidissement sont conçus pour nettoyer le circuit de refroidissement des dépôts de tartre et de la corrosion nuisibles sans devoir mettre hors service le moteur. Certains produits de nettoyage pour circuit de refroidissement du commerce peuvent être de type standard et de type rinçage rapide, les deux types peuvent être utilisés dans tous les circuits de refroidissement des moteurs Perkins. Consulter le distributeur Perkins pour obtenir des conseils supplémentaires.

Nota: Ces produits de nettoyage ne doivent pas être utilisés dans les circuits qui ont été négligés ou qui présentent une accumulation importante de dépôts. Ces circuits exigent un solvant commercial plus puissant, disponible auprès de distributeurs locaux.

Avant d'effectuer le nettoyage du circuit de refroidissement, prélever un 1.0 L (1.0 qt) échantillon de liquide de refroidissement du moteur tandis que ce dernier fonctionne et le mettre dans un conteneur transparent. Prélever l'échantillon immédiatement après le démarrage, lorsque le liquide de refroidissement n'est pas encore chaud. Le liquide de refroidissement doit être mélangé correctement par la pompe à eau. Laisser le prélèvement reposer pendant 2 heures. Si une couche d'huile apparaît, la plupart des produits de nettoyage pour circuit de refroidissement du commerce ou de type standard ou rinçage rapide seront parfaitement efficaces. Commencer par vider le liquide de refroidissement, puis suivre la procédure indiquée ci-dessous (en utilisant un détergent non moussant).

Procédure de nettoyage d'un circuit de refroidissement présentant une huile contaminée

1. Vidanger le circuit de refroidissement.
2. Remplir le circuit de refroidissement avec une eau de qualité admissible.

Nota: Se référer au chapitre "Exigences de qualité minimales pour l'eau Perkins" dans cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins.

3. Démarrer le moteur et le laisser fonctionner jusqu'à l'ouverture du thermostat.
4. Ajouter un détergent non moussant contenant du phosphate tripolyntasodium (TSP) jusqu'à environ 2 à 3 % de la capacité du circuit de refroidissement.

Nota: Dissoudre au préalable le détergent dans environ 19 L (5.0 US gal) d'eau de qualité admissible. Verser directement ce mélange dans le circuit de refroidissement et faire l'appoint avec de l'eau.

5. Faire tourner le moteur pendant au moins 30 minutes. Couper le moteur.
6. Prélever un petit échantillon de la solution de détergent du circuit de refroidissement puis vidanger le circuit de refroidissement. Laisser la solution de l'échantillon reposer pendant au moins 30 minutes puis vérifier s'il y a une couche d'huile visible à la surface. S'il y a encore une couche d'huile, répéter les étapes 2 à 6.

Nota: Le métal risque de se corroder si la solution de détergent reste plus d'une heure dans le circuit de refroidissement.

7. Vider le circuit si la solution ne présente aucune couche d'huile visible. Remplir le circuit de refroidissement avec une eau de qualité adéquate. Laisser le moteur fonctionner pendant 20 minutes, puis vider l'eau.
8. Exécuter la procédure de nettoyage en utilisant un liquide de nettoyage pour circuit de refroidissement du commerce s'il faut éliminer davantage de paraffine, de rouille et de dépôts d'inhibiteur du liquide de refroidissement.
9. Si un nettoyage supplémentaire est nécessaire, remplir le circuit de refroidissement avec un liquide de refroidissement neuf.

Recyclage du liquide de refroidissement/antigel à usage intensif Perkins

Le liquide de refroidissement/antigel à usage intensif Perkins peut être recyclé. La solution de refroidissement vidangée peut être distillée, afin que l'éthylène-glycol et l'eau en soient extraits. L'éthylène glycol et l'eau peuvent être réutilisés. Le matériau distillé ne contient pas d'additifs classés comme ELC Perkins ou liquide refroidissement/antigel à usage intensif Perkins. Pour toute information complémentaire, consulter le distributeur Perkins.

En cas d'utilisation de liquides de refroidissement recyclés, utiliser uniquement les liquides de refroidissement ayant été recyclés à partir de liquides de refroidissement longue durée, à usage intensif ou de type automobile. Utiliser les liquides de refroidissement ayant été fabriqués à l'origine à partir d'éthylène vierge ou de propylène glycol.

Les liquides de refroidissement recyclés doivent être conformes à la dernière révision de la norme "ASTM D6210".

i08112205

Eau/SCA (additif pour liquide de refroidissement)

Un additif pour liquide de refroidissement supplémentaire (SCA du commerce peut être ajouté à une eau de qualité recommandée pour former un liquide de refroidissement fini composé d'eau/SCA. Un liquide de refroidissement fini composé d'eau et de SCA ne contient pas de glycol. Un liquide de refroidissement fini composé d'eau et de SCA est destiné aux applications qui ne nécessitent pas de protection antigel.

REMARQUE

L'eau ne doit jamais être utilisée seule comme liquide de refroidissement. Utilisée seule, l'eau devient corrosive aux températures de fonctionnement du moteur. De plus, l'eau utilisée seule n'assure pas une protection adéquate contre l'ébullition ou le gel.

Dans les circuits de refroidissement des moteurs utilisant de l'eau seule, Perkins conseille l'utilisation de SCA. L'emploi d'additif permet d'éviter les problèmes suivants:

- Corrosion
- Formation de dépôts minéraux
- Érosion et cavitation de la chemise
- Écume du liquide de refroidissement

À défaut d'utiliser un SCA du commerce, choisir un SCA du commerce entièrement formulé. Le SCA du commerce doit fournir un minimum de 1 200 mg/l ou 1200 ppm (70 grains/US gal) et un maximum de 2 400 mg/l ou 2400 ppm (140 grains/US gal) de nitrates dans la solution de liquide de refroidissement finale.

Dans ce type de circuit de refroidissement, la qualité de l'eau est un facteur très important. Il est conseillé d'utiliser de l'eau distillée ou déionisée dans les circuits de refroidissement. À défaut d'eau distillée ou déionisée, utiliser de l'eau satisfaisant ou dépassant les exigences minimales indiquées dans le tableau "Exigences minimales pour l'eau Perkins" inséré dans le chapitre des propriétés de l'eau recommandées de cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins, "Généralités sur les liquides de refroidissement".

Un circuit de refroidissement qui utilise une solution de SCA et d'eau ne nécessite que l'ajout d'additif pour liquide de refroidissement. La concentration de SCA dans un circuit de refroidissement utilisant une solution de SCA et d'eau doit correspondre à six à huit pour cent en volume.

Entretien le SCA de la même manière que l'on entretiendrait un circuit de refroidissement utilisant du liquide de refroidissement ou de l'antigel à usage intensif. La seule correction à apporter concerne la quantité de SCA à ajouter pour l'entretien.

Appoint d'additif dans l'eau au remplissage initial

Utiliser l'équation indiquée dans cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins, "Ajout de SCA à un liquide de refroidissement à usage intensif (ASTM D4985) lors du remplissage Initial" pour déterminer la quantité de SCA requise lors du remplissage initial. Cette équation vaut pour une solution d'additif et d'eau seulement.

Appoint d'additif dans l'eau pour l'entretien

Pour connaître l'intervalle d'entretien conseillé, se référer au document Guide d'utilisation et d'entretien, "Calendrier d'entretien" du moteur.

Les kits d'essai de SCA du commerce sont disponibles pour tester la concentration en SCA ou un échantillon de liquide de refroidissement peut être envoyé à des fins d'analyse, consulter le distributeur Perkins pour plus d'informations. Se référer à cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins, "Analyse du liquide de refroidissement".

Les appoints de SCA sont établis en fonction des résultats de l'analyse du liquide de refroidissement. La taille du circuit de refroidissement détermine la quantité d'additif nécessaire.

Utiliser l'équation indiquée dans cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins, "Ajout d'un SCA à un liquide de refroidissement à usage intensif du commerce (ASTM D4985 et ASTM D6210) pendant l'entretien" afin de déterminer la quantité de SCA à ajouter le cas échéant pendant l'entretien.

Nota: Dans certaines applications de moteur, les pratiques d'entretien doivent être évaluées régulièrement afin de garantir l'entretien approprié du circuit de refroidissement du moteur.

i08112210

Analyse du liquide de refroidissement

L'analyse du liquide de refroidissement moteur est importante pour assurer la protection du moteur contre la cavitation interne et la corrosion. L'analyse vérifie également la capacité du liquide de refroidissement à protéger le moteur contre l'ébullition et le gel. L'analyse du liquide de refroidissement est la meilleure manière de surveiller l'état du liquide de refroidissement et du circuit de refroidissement et repose sur un prélèvement périodique d'échantillons. Consulter le distributeur Perkins local pour toute information et obtenir de l'aide à propos d'un programme d'analyse de liquide de refroidissement.

REMARQUE

Ne pas utiliser la même pompe aspirante pour prélever des échantillons d'huile que celle utilisée pour le prélèvement d'échantillons de liquide de refroidissement.

De petits résidus d'un échantillon de type quelconque peuvent rester dans la pompe et fausser le résultat positif de l'analyse de l'échantillon prélevé.

Toujours utiliser une pompe donnée pour les prélèvements d'huile et une pompe donnée pour les prélèvements de liquide de refroidissement.

L'inobservation de cette pratique peut fausser les résultats de l'analyse, risquant de confronter le client et le concessionnaire à des problèmes.

Circuits neufs, circuits remplis à nouveau et circuits reconvertis

Effectuer une analyse du liquide de refroidissement (niveau 2) aux intervalles d'entretien suivants.

- Aux 500 premières heures-service
- Tous les ans ou tous les 2000 heures, le premier des deux prévalant

Effectuer cette analyse au premier intervalle échu pour les circuits neufs, les circuits remplis une nouvelle fois ou les circuits transformés qui utilisent l'ELC (Liquide de refroidissement longue durée) Perkins. Ce contrôle effectué au bout de 500 heures permettra aussi de s'assurer que le circuit n'est pas contaminé par des résidus de produit de nettoyage.

Intervalles recommandés d'analyse S-O-S du liquide de refroidissement

Le tableau 26 contient la liste des intervalles de prélèvement d'échantillons recommandés pour tous les liquides de refroidissement respectant les spécifications EC-1 (Spécifications pour liquide de refroidissement moteur - 1). Il s'agit également de l'intervalle de prélèvement d'échantillons conseillé pour tout liquide de refroidissement/antigel à usage intensif classique.

L'analyse du liquide de refroidissement de niveau 2 doit être effectuée dès que l'utilisateur soupçonne la présence d'un problème, ou qu'il l'identifie.

Tableau 26

Intervalle conseillé		
Type de liquide de refroidissement	Niveau 1	Niveau 2
Liquide de refroidissement/antigel à usage intensif du commerce et additif	Toutes les 250 heures	Tous les ans
ELC Perkins et le liquide de refroidissement longue durée du commerce ⁽¹⁾	Ou en option toutes les 500 heures	Tous les ans ou toutes les 500 heures

⁽¹⁾ Liquide de refroidissement longue durée du commerce qui répond aux exigences des spécifications techniques Perkins

Nota: Vérifier le SCA (additif supplémentaire pour liquide de refroidissement) du liquide de refroidissement classique à chaque vidange d'huile ou toutes les 250 heures. Effectuer ce contrôle à l'intervalle échu en premier.

Pour les recommandations spécifiques au moteur ou à la machine, se référer au Guide d'utilisation et d'entretien du moteur ou de la machine.

Analyse de liquide de refroidissement (niveau 1)

L'analyse de niveau 1 est un test des propriétés du liquide de refroidissement.

Les propriétés suivantes sont testées %:

- Concentration de glycol pour la protection contre le gel et l'ébullition
- Capacité à protéger contre l'érosion et la corrosion
- pH
- Conductivité
- Analyse visuelle
- Analyse olfactive

Les résultats sont transmis et des recommandations appropriées sont proposées.

Analyse de liquide de refroidissement (niveau 2)

Une analyse de liquide de refroidissement (niveau 2) est une analyse chimique complète du liquide de refroidissement. Cette analyse permet également de vérifier l'état général du circuit de refroidissement.

L'analyse de liquide de refroidissement (niveau 2) présente les caractéristiques suivantes :

- Analyse complète du liquide de refroidissement (niveau %1)
- Identification de la corrosion du métal et des contaminants
- Identification des impuretés accumulées à l'origine de la corrosion
- Identification des impuretés accumulées à l'origine de l'entartrage
- Détermination de la possibilité d'électrolyse dans le circuit de refroidissement du moteur

Les résultats sont transmis et des recommandations appropriées sont proposées.

Pour toute information complémentaire sur l'analyse du liquide de refroidissement, consulter le distributeur Perkins.

Spécifications des liquides de post-traitement d'échappement

i08112212

Liquide d'échappement diesel (DEF, Diesel Exhaust Fluid) (Pour utilisation dans les moteurs équipés d'un système SCR (réduction catalytique sélective))

Généralités

Le liquide d'échappement diesel (DEF, Diesel Exhaust Fluid) est un liquide injecté dans le circuit d'échappement des moteurs équipés de systèmes de réduction catalytique sélective (SCR, Selective Catalytic Reduction). La SCR réduit les émissions d'oxydes d'azote (NOx) dans l'échappement des moteurs diesel.

Le liquide d'échappement diesel (DEF, Diesel Exhaust Fluid) est disponible dans différentes marques, notamment les marques portant la certification AdBlue ou API. Le terme générique du DEF est l'urée.

Dans les moteurs équipés d'un système de réduction des émissions SCR, des volumes contrôlés de DEF sont injectés dans le flux d'échappement du moteur. À la température d'échappement élevée, l'urée contenue dans le DEF est convertie en ammoniac. L'ammoniac réagit chimiquement aux NOx dans l'échappement diesel en présence du système de réduction catalytique sélective SCR. La réaction convertit le NOx en azote (N₂ gazeux) et en vapeurs d'eau (H₂O inoffensifs).

Nota: Se conformer à l'ensemble des normes de l'industrie ainsi que directives, pratiques, réglementations et arrêtés gouvernementaux, environnementaux et de sécurité applicables.

Nota: Ces recommandations et directives générales relatives à l'entretien et à la manipulation du DEF et des systèmes de stockage du DEF ne sauraient être exhaustives. Discuter des pratiques appropriées de sécurité, de santé, de manipulation et d'entretien liées au DEF avec le fournisseur de DEF.

L'application de ces recommandations et directives générales ne dégage aucunement la responsabilité de conformité à l'ensemble des pratiques standard de l'industrie en matière de stockage et de manipulation du DEF par le propriétaire du moteur ou le fournisseur de DEF.

Recommandations DEF pour les systèmes de post-traitement SCR

Pour être utilisé dans les moteurs Perkins, le DEF doit satisfaire à toutes les exigences définies par la norme "ISO 22241-1".

Les bouchons des réservoirs de DEF sont généralement bleus, comme recommandé par la norme "ISO 22241-4". Ne verser du DEF que dans les réservoirs clairement identifiés DEF comportant le bouchon bleu.

En Amérique du nord, un DEF du commerce approuvé API et conforme à toutes les exigences de la norme "ISO 22241-1" peut être utilisé dans les moteurs Perkins équipés de systèmes SCR.

En dehors de l'Amérique du nord, un DEF du commerce conforme à toutes les exigences de la norme "ISO 22241-1" peut être utilisé dans les moteurs Perkins équipés de systèmes SCR.

Le fournisseur doit fournir la documentation prouvant que le DEF est conforme aux exigences de la norme "ISO 22241-1".

REMARQUE

Le moteur devrait utiliser des liquides de spécification appropriée. La non utilisation de liquides de spécification appropriée peut avoir une incidence sur la garantie.

REMARQUE

Ne pas utiliser les solutions d'urée de classe agricole. Ne pas utiliser les liquides qui ne satisfont pas aux exigences de la norme "ISO 22241-1" concernant la réduction des émissions des systèmes SCR. L'utilisation de ces liquides peut causer de nombreux problèmes y compris l'endommagement de l'équipement SCR et une réduction du rendement de conversion de NOx.

Le DEF est une solution d'urée solide dissoute dans de l'eau déionisée afin de produire une concentration finale contenant 32,5 % d'urée. La plupart des systèmes SCR ont été conçus pour fonctionner uniquement avec une concentration de DEF de 32,5 pour cent. Le DEF contenant une concentration d'urée de 32,5 % possède le plus faible point de congélation possible, qui est de $-11,5^{\circ}\text{C}$ ($11,3^{\circ}\text{F}$). Des concentrations de DEF supérieures ou inférieures à 32,5 % présentent des points de gel plus élevés. Les systèmes de dosage de DEF et les spécifications "ISO 22241-1" sont conçus pour une solution à 32,5 % environ.

Perkins commercialise des réfractomètres pouvant être utilisés pour mesurer la concentration en DEF. Se référer au tableau 27 pour connaître le numéro de pièce. Suivre les instructions fournies avec l'instrument.

Tableau 27

Réfractomètres pour DEF Perkins		
Numéros de pièce du réfractomètre	T400195	Analogique, spécifique au DEF et nécessitant une procédure d'essai en plusieurs étapes

Directives concernant le DEF

La solution de DEF est généralement incolore et limpide. Des modifications de la couleur ou de l'état de transparence sont des indications de problèmes de qualité. La qualité du DEF peut se dégrader lorsqu'il est stocké et manipulé de manière inappropriée ou lorsqu'il n'est pas protégé contre la contamination. Des précisions sont indiquées ci-dessous.

En cas de suspicion de problèmes de qualité, le test du DEF doit être axé sur le pourcentage d'urée, l'alcalinité et la teneur en NH_3 et biuret. Ne pas utiliser de DEF non conforme à tous ces essais ou qui n'est plus clair.

Nota: Perkins recommande vivement à ses clients d'acheter une solution d'urée pour DEF prémélangée chez un fournisseur réputé. Le DEF doit satisfaire à toutes les spécifications de qualité indiquées dans le présent chapitre de cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins. Des solutions d'urée composées d'urée et d'eau ne présentant pas les niveaux appropriés de propreté et de qualité peuvent endommager le système SCR. Un DEF de qualité médiocre ou incertaine peut impliquer des réparations et des frais d'entretien supplémentaires pour le client. Les garanties Perkins ne couvrent pas les défaillances consécutives ou liées à l'utilisation de solutions d'urée non conformes aux spécifications dans les produits Tier 4/Stage IIIB/MLIT Step 4 équipés de systèmes SCR.

Compatibilité des matériaux

Le DEF est corrosif. En raison du risque de corrosion, le DEF doit être stocké dans des réservoirs construits avec les matériaux approuvés. Matériaux de stockage appropriés:

Aciers inoxydables:

- 304 (S30400)
- 304L (S30403)
- 316 (S31600)
- 316L (S31603)

Alliages et métaux:

- Chrome-nickel (CrNi)
- Chrome-nickel-molybdène (CrNiMo)
- Titane

Matériaux non métalliques:

- Polyéthylène
- Polypropylène
- Polyisobutylène
- Téflon (PFA)
- Polyfluoroéthylène (PFE)
- Fluorure de polyvinylidène (PVDF)
- Polytétrafluoroéthylène (PTFE)

Les matériaux qui ne sont PAS compatibles avec les solutions DEF comprennent l'aluminium, le cuivre, les alliages de cuivre, le magnésium, le zinc, les revêtements en nickel, l'argent, l'acier au carbone et les soudures contenant l'un des éléments susmentionnés. Des réactions imprévisibles apparaissent si des solutions de DEF sont en contact avec des matériaux non-compatibles ou des matériaux inconnus.

Stockage en vrac

Respecter toutes les réglementations locales relatives aux réservoirs de stockage en vrac. Suivre les directives de construction de réservoir appropriées. Le volume du réservoir devrait généralement correspondre à 110 % de la capacité prévue. Réservoirs à l'intérieur dûment ventilés. Planifier le contrôle du trop-plein du réservoir. Réservoirs chauffés qui distribuent du DEF dans des pays à climat froid.

Chapitre Entretien

Pour utilisation dans les moteurs équipés d'un système SCR (réduction catalytique sélective)

Les reniflards des réservoirs en vrac devraient être munis d'un dispositif de filtration empêchant toute introduction des débris en suspension dans l'air dans la réserve. Ne pas utiliser de reniflards à siccatifs car ils absorbent l'eau, ce qui pourrait altérer la concentration en DEF.

Manipulation

Respecter toutes les réglementations locales relatives au transport et à la manipulation. La température recommandée pour le transport du DEF est comprise entre -5°C (23°F) et 25°C (77°F). Tous les équipements de transfert et les conteneurs intermédiaires devraient être utilisés exclusivement pour le DEF. Ne pas réutiliser de conteneurs ayant servi pour d'autres liquides. S'assurer que l'équipement de transfert est fabriqué avec des matériaux compatibles avec le DEF. Les matériaux recommandés pour les flexibles et les équipements de transfert non métalliques comprennent:

- Caoutchouc nitrile (NBR)
- Fluoroélastomère (FKM)
- Éthylène-propylène-diène monomère (EPDM)

Rechercher toute trace de détérioration sur les flexibles et autres éléments non métalliques utilisés avec le DEF. Des fuites de DEF sont facilement identifiables par des cristaux d'urée blancs s'accumulant au niveau de l'emplacement de la fuite. L'urée solide peut être corrosive pour les aciers galvanisés ou sans alliage, l'aluminium, le cuivre et le laiton. Les fuites doivent être réparées immédiatement pour éviter tout endommagement des matériels environnants.

Propreté

Les contaminants peuvent dégrader la qualité et la durée de service du DEF. La valeur cible de propreté du DEF recommandée lorsque celui-ci est distribué dans le réservoir de remplissage de la machine ou du moteur correspond au code ISO 18/16/13. Se référer au chapitre Contrôle de la contamination dans cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins.

Tableau 28

Exigences de filtrage de DEF pour les réservoirs en vrac dans des applications spécifiques		
Circuit de DEF	Filtres requis	Emplacement du filtre
Tous les moteurs Perkins	Recommandé : ≤ 5 microns (μm), valeur bêta ≥ 1000 requis: ≤ 10 microns (μm), valeur bêta ≥ 1000	Avant l'entrée au réservoir de DEF/unité du réservoir électronique de la pompe (PETU)

Stabilité

Nota: Ne pas stocker le liquide d'échappement diesel dans des endroits directement exposés au soleil.

Il est recommandé de filtrer le DEF lorsqu'il est distribué dans le réservoir de DEF pour atteindre les valeurs cibles de propreté recommandées. Les filtres de DEF doivent être compatibles avec le DEF et utilisés exclusivement avec le DEF. Contacter le fournisseur du filtre pour vérifier la compatibilité du filtre avec le DEF avant de l'utiliser. Les filtres de type maille utilisant des métaux compatibles tels que l'acier inoxydable, peuvent être utilisés. Un support papier (cellulose) ou certains filtres à support synthétique sont déconseillés en raison de leur dégradation au fur et à mesure de leur utilisation. La taille du filtre doit être adaptée au modèle de la pompe de DEF, au débit, aux pressions prévues et à la durée de service du filtre requise. Se référer au tableau 28 ci-dessous pour connaître les exigences de filtration des moteurs Perkins.

Des précautions doivent être prises lors du remplissage des réservoirs ou des conteneurs de DEF à partir de réservoirs en vrac afin d'éviter toute contamination de liquide avec des hydrocarbures dérivés des huiles, si une contamination est suspectée, tester le liquide avant de le transvaser dans le réservoir de DEF à l'aide de bandes de test disponibles auprès d'un fournisseur adéquat ou du fournisseur de DEF. Les bandes de test doivent permettre détecter une contamination de carburant ou d'huile supérieure à 10 ppm.

Être prudent lors de la distribution de DEF. Tout déversement doit être nettoyé immédiatement. Toutes les surfaces de la machine ou du moteur doivent être parfaitement essuyées et rincées à l'eau. Être prudent lors de la distribution de DEF près d'un moteur qui a tourné récemment.

Nota: Éclabousser du DEF sur des composants brûlants peut provoquer un dégagement de vapeurs d'ammoniac. Ne pas inspirer les vapeurs d'ammoniac. Ne pas nettoyer les éclaboussures à l'eau de Javel.

Le liquide DEF est stable s'il est stocké et manipulé de manière appropriée. La qualité de DEF se dégrade rapidement si le DEF est stocké à des températures élevées. La température de stockage idéale du DEF est comprise entre -9°C (15.8°F) et 25°C (77°F). Le DEF stocké à une température supérieure à 35°C (95°F) pendant plus d'un mois doit être testé avant utilisation. Le test doit évaluer le pourcentage d'urée, l'alcalinité sous forme de NH_3 et la teneur en biuret.

La durée de stockage du DEF est répertoriée dans le tableau suivant:

Tableau 29

Température de stockage	Durée de vie prévue du DEF
En dessous de 25°C (77°F)	18 mois
25°C (77°F) à 30°C (86°F)	12 mois
30°C (86°F) à 35°C (95°F)	6 mois
Supérieure à 35°C (95°F)	tester la qualité avant toute utilisation

Se référer aux textes de la norme "ISO 22241" pour des informations supplémentaires sur le contrôle de la qualité du FED.

Nota: Mettre au rebut tous les liquides conformément aux réglementations et arrêtés applicables.

Solution d'urée/de DEF conseillée pour les moteurs marins

Les États-Unis ont adopté/approuvé des réglementations relatives à une zone de contrôle des émissions (ECA, Emissions Control Area) de NO_x . Par zones ECA, les navires de 2016 et plus récents, ou les navires qui sont modifiés pour devenir des modèles de 2016, doivent répondre aux normes NO_x Tier III. Ces moteurs peuvent nécessiter l'utilisation de liquide d'échappement diesel (DEF) et autres solutions d'urée pour les moteurs équipés de systèmes de réduction sélective catalytique (SCR).

La température de cristallisation de la solution d'urée à 40 % correspond à 0°C (32°F). Si les températures ambiantes de la solution d'urée sont régulièrement inférieures à 5°C (41°F) et qu'il n'y a pas de chauffage supplémentaire appliqué lors du stockage de l'urée, la solution à 32,5 % doit être utilisée et maintenue à une température supérieure à -10°C (14°F). Les solutions d'urée doivent être maintenues à une température supérieure au point de gel spécifié. Consulter le fournisseur d'urée et suivre les instructions indiquées dans cet article pour connaître les procédures de manipulation et les recommandations applicables.

Les navires qui circulent dans les eaux internationales et qui comportent des commandes marche/arrêt de contrôle des émissions NO_x , ce qui leur permet de répondre aux réglementations ECA, doivent activer ces commandes avant d'entrer dans une zone ECA. Pour les navires à pavillon américain, la SCR doit être activée et désactivée automatiquement en fonction de l'entrée provenant du système de positionnement global. Pour les navires à pavillon américain, les commandes marche/arrêt de contrôle des émissions NO_x sont autorisées sur les moteurs > 30 litres/vérin et ne sont pas autorisées sur les moteurs < 30 litres/cylindre, sauf si montées sur un navire avec des moteurs à propulsion > 30 litres/cylindre. Pour tous les autres cas, les systèmes de commande des émissions NO_x sur les moteurs de catégorie 1 et 2 doivent toujours être activés. Les destinations étrangères doivent être étudiées au regard de l'alimentation en carburant ULSD et en FED avant le départ. Des dérogations concernant l'utilisation d'ULSD ou de DEF en raison d'indisponibilité de ces liquides suivant le règlement "40 CFR partie 1042.650(a)" pour des navires à pavillon des États-Unis naviguant en dehors des eaux des États-Unis peuvent être demandées à l'agence de protection de l'environnement (EPA) des États-Unis. L'EPA peut être contactée à l'adresse suivante:

complianceinfo@epa.gov

S'il est utilisé dans des moteurs marins, le DEF dont la concentration en urée est de 32,5 % doit satisfaire l'ensemble des directives et recommandations de qualité indiquées dans ce chapitre.

Si elle est utilisée dans des moteurs marins, une solution d'urée concentrée à 40 % doit satisfaire l'ensemble des directives et recommandations de qualité de DEF indiquées dans ce chapitre, ainsi que les propriétés répertoriées dans le tableau 30 pour la concentration à 40 %. Le fournisseur doit fournir la documentation prouvant que la solution d'urée est conforme aux caractéristiques publiées dans le tableau 30.

Se référer au Guide d'utilisation et d'entretien du moteur utilisé pour déterminer la concentration de solution d'urée autorisée dans le moteur utilisé.

REMARQUE

Le moteur devrait utiliser des liquides de spécification appropriée. La non utilisation de liquides de spécification appropriée peut avoir une incidence sur la garantie.

Caractéristiques générales du FED

Pour toute précision sur les exigences et caractéristiques du DEF, se référer à la norme "ISO 22241". À titre de référence rapide, les caractéristiques types du DEF sont indiquées dans le tableau 30.

Chapitre Entretien

Pour utilisation dans les moteurs équipés d'un système SCR (réduction catalytique sélective)

Tableau 30

Caractéristiques des solutions d'urée			
Propriété	Unité de mesure	DEF à 32,5 %	Solution d'urée à 40 % ⁽¹⁾
Teneur en urée	Pourcentage	32,5 % ⁽²⁾	40 % ⁽³⁾
Alcalinité du NH ₃	Pourcentage	0,2	0,2
Masse volumique à 20° C (68° F)	g/l	1,087 à 1,093 ⁽⁴⁾	1,108 à 1,114 ⁽⁵⁾
Indice de réfraction à 25° C (77° F)	g/l	1,381 à 1,384 ⁽⁶⁾	1,394 à 1,397 ⁽⁷⁾
Biuret	Pourcentage	0,3 maxi	
Aldéhydes	mg/kg	5 maxi	
Particules insolubles	mg/kg	20 maxi	
Aluminium	mg/kg	0,5 maxi	
Calcium	mg/kg	0,5 maxi	
Chrome	mg/kg	0,2 maxi	
Cuivre	mg/kg	0,2 maxi	
Fer	mg/kg	0,5 maxi	
Magnésium	mg/kg	0,5 maxi	
Nickel	mg/kg	0,2 maxi	
Phosphate (PO ₄)	mg/kg	0,5 maxi	
Potassium	mg/kg	0,5 maxi	
Sodium	mg/kg	0,5 maxi	
Zinc	mg/kg	0,2 maxi	

(1) Pour utilisation dans des moteurs marins uniquement

(2) La plage admissible est comprise entre 31,8 et 33,2 %

(3) La plage acceptable se situe entre 39 et 41 %

(4) La valeur cible est 1,090 g/l

(5) La valeur cible est 1,112

(6) La valeur cible est 1,382

(7) La valeur cible est 1,3956

Contrôle de la contamination

i08112198

Contrôle de contamination

Définir la contamination

La contamination se définit par la présence de substances étrangères indésirables dans des circuits de liquide ou des pièces lubrifiées. La contamination modifie les propriétés des liquides, endommage les circuits de liquide et empêche d'atteindre la fiabilité et la longévité prévues des circuits et composants. La contamination constitue la cause première des défaillances associées aux circuits hydrauliques.

Les contaminants comprennent de nombreuses substances indésirables, y compris mais sans s'y limiter celles décrites ci-dessous:

- Substances étrangères et abrasives comme les particules d'usure, les fibres, les saletés et la poussière
- Substances chimiques comme les produits de combustion qui restent en suspension dans les liquides
- Contamination transférée par l'eau, le liquide de refroidissement, l'huile et le carburant
- Micro-organismes biologiques comme les algues ou champignons
- Contaminants physiques/chimiques comme les produits d'oxydation et de chaleur

Au cours du fonctionnement normal du circuit, certains contaminants sont générés dans le circuit de liquide. Le circuit peut aspirer des contaminants provenant de l'environnement extérieur ou de liquides de remplissage contaminés ou résultant de pratiques d'entretien ou de réparation inappropriées.

Les contaminants particuliers sont visibles à l'œil nu si la taille minimale des particules correspond à environ 40 µm (microns) tandis que les particules plus petites ne sont pas visibles. Les contaminants particuliers peuvent être à l'origine de dommages même en cas de particules non visibles à l'œil nu. La taille critique des particules d'usure dans un circuit de carburant de moteur diesel moderne correspond à 4 µm.

Tous les types de contaminants peuvent être contrôlés si les pratiques appropriées de contrôle de contamination et de filtration décrites ci-dessous sont appliquées. Se référer au Guide d'utilisation et d'entretien et à le distributeur Perkins local pour obtenir les recommandations.

Un contrôle de la contamination est particulièrement important dans les circuits de machine actuels. Les circuits de machine actuels comme les circuits hydrauliques et d'injection ont été conçus avec des tolérances précises et fonctionnent à des pressions élevées pour procurer de meilleures performances. Pour gérer ces améliorations en matière de conception, il est important d'utiliser des liquides offrant de meilleures performances, ainsi qu'un système de filtrage plus évolué. De même, les niveaux de propreté requis pour les liquides doivent être revus à la hausse.

Évaluation de la propreté

La propreté des liquides peut être mesurée en prélevant des échantillons de liquide dans les différents compartiments de la machine. Le distributeur Perkins est à même d'analyser les échantillons. Les contaminants particuliers se mesurent en règle générale au moyen de compteurs de particules. Les contaminants chimiques peuvent être mesurés à l'aide de techniques d'analyse spécifiques comme les tests d'oxydation, d'eau ou de suie. Certains contaminants chimiques comme la présence d'eau dans le carburant peuvent gêner les compteurs de particules et être comptés comme particules. Se référer au distributeur Perkins pour toute information complémentaire.

La quantité de particules présentes dans les liquides est exprimée en unités "ISO (International Organization for Standardization, Organisation internationale de normalisation)". La norme "ISO 4406" classe la propreté des liquides en fonction du nombre et de la taille des particules contenues dans 1 ml de liquide. La norme "ISO 4406" mesure la taille des particules en µm (microns) et indique le comptage obtenu sous la forme d'une série de trois codes X, Y et Z. La série de trois code définit la taille et la distribution des particules dans 1 ml de liquide :

- Le premier code de la série X représente le nombre de particules égales ou supérieures à 4 µm par millilitre de liquide.
- Le second code de la série X représente le nombre de particules égales ou supérieures à 6 µm par millilitre de liquide.
- Le troisième code de la série X représente le nombre de particules égales ou supérieures à 14 µm par millilitre de liquide.

Exemple de comptage de particules "ISO 4406": 18/16/13. Les recommandations de propreté "ISO" Perkins sont exprimées sous la forme de deux ou trois codes, en fonction du type de moteur. La série des trois codes conforme aux définitions "ISO 4406" est utilisée pour les carburants liquides comme le diesel et l'essence. Le système à deux codes, exemple "ISO -/16/13" est utilisé pour certains circuits de lubrifiant. Dans le système à deux codes, le premier nombre correspond au nombre de particules égales ou supérieures à 4 µm par millilitre de liquide. Ce nombre n'est pas obligatoire et peut être représenté par un tiret (-). Le second nombre (Y) et le troisième nombre (Z) sont conformes aux définitions "ISO 4406". Perkins indique les codes Y et Z pour les huiles de lubrification afin maintenir la cohérence avec les données et rapports antérieurs.

Un exemple de taille et de distribution de particules des codes "ISO 4406" est indiqué dans le tableau 31

Tableau 31

Code ISO 4406	Nombre de particules pour 1 ml de liquide		
	4 µm et plus	6 µm et plus	14 µm et plus
"ISO 18/16/13"	1300 - 2500	320 - 640	40 - 80
"ISO 21/19/17"	10 000 à 20 000	2500 à 5000	80 à 160

Nota: De nombreux facteurs ont une incidence sur les résultats du comptage des particules. Ces facteurs sont notamment la propreté des équipements utilisés pour prélever l'échantillon, les techniques de prélèvement, la propreté et le type de récipient d'échantillon, la précision du compteur de particules (étalonnage, maintenance et procédé) et l'environnement à partir duquel l'échantillon est prélevé. Dans la mesure du possible, les échantillons doivent être prélevés au niveau de points représentatifs dans le circuit de circulation du liquide ou le circuit de distribution du liquide. L'échantillon doit être dûment protégé contre toute contamination pendant le transport au laboratoire à des fins d'analyse.

De même, il est possible que les compteurs de particules comptabilisent des gouttelettes d'eau et bulles d'air comme contamination particulaire.

Nota: L'organisme American Society for Testing and Measurement a développé la norme "ASTM D7619" "Standard Test Method for Sizing and Counting Particles in Light and Middle Distillate Fuels, by Automatic Particle Counter". Cette procédure d'essai a été établie en 2010 afin de comptabiliser et de mesurer la taille des particules dispersées de résidus, les gouttelettes d'eau et les autres particules contenues dans les carburants diesel 1-D et 2-D lorsque le compteur de particules spécifié est utilisé. La norme "ASTM D7619" est également applicable aux carburants biodiesels.

Normes de propreté applicables aux circuits des machines

Perkins recommande d'entretenir les circuits de la machine conformément aux valeurs cibles de propreté de liquide définies en usine.

Perkins a établi des valeurs cibles de propreté de liquide minimales pour les carburants et les huiles de remplissage ainsi que pour les machines en sortie d'atelier. Il est recommandé de remplir les réservoirs de remplissage de la machine ou du moteur avec des liquides présentant les niveaux cibles de propreté équivalents ou supérieurs à ceux indiqués dans le tableau 32. Les valeurs cibles de propreté relatives aux circuits des composants de la machine concernée sont désignées comme "valeurs en sortie d'atelier". La valeur en sortie d'atelier se définit au sens de la spécification de propreté du liquide devant être obtenue avant que la machine ne soit remise en service après un entretien ou une réparation du circuit. Si les liquides de remplissage des circuits et les valeurs en sortie d'atelier sont maintenus à niveau de propreté supérieur aux valeurs cibles de propreté "ISO", les effets liés à la contamination sont réduits.

Tableau 32

Valeurs cibles de propreté de liquide recommandées par Perkins (1)		
Valeurs cibles de propreté recommandées par Perkins pour les liquides distribués dans les réservoirs de remplissage des machines ou des moteurs	Huiles de remplissage ⁽²⁾⁽³⁾	ISO -/16/13
	Carburants distribués	ISO 18/16/13,
	Liquide d'échappement diesel distribué	ISO 18/16/13,
Valeurs cibles de propreté pour les machines en sortie d'atelier recommandées par Perkins	Circuits hydrauliques (équipement et direction)	ISO -/18/15
	Transmissions électroniques	ISO -/18/15
	Transmissions mécaniques	ISO -/21/17

- (1) Les liquides devraient atteindre ou dépasser les exigences de propreté des niveaux ISO répertoriés.
- (2) Les compteurs optiques de particules des huiles moteur peuvent ne pas être efficaces. À la place, filtrer l'huile avant de remplir le réservoir du moteur, utiliser des filtres à huile moteur d'une efficacité absolue de 12 microns et veiller à ce que la température de l'huile soit égale ou supérieure à 20° C (68° F). Se référer aux précisions indiquées dans ce chapitre.
- (3) Pour les huiles pour engrenages, de transmission, de différentiel et d'essieu, les additifs et la viscosité de l'huile peuvent modifier le comptage des particules. Une option alternative consiste à utiliser une filtration appropriée pour garantir la propreté des huiles avant de remplir les compartiments de la machine.

La valeur cible de propreté des liquides de "remplissage" n'est pas une valeur cible "d'approvisionnement" du liquide. Le niveau de propreté des liquides fournis n'est pas spécifié par Perkins. Les clients peuvent consulter les distributeurs ou transporteurs pour déterminer le niveau de propreté des liquides approvisionnés. Il existe toutefois un moyen plus efficace et plus économique d'atteindre les valeurs cibles de propreté de remplissage, ce dernier consiste à filtrer les liquides avant de remplir les réservoirs de la machine par rapport au niveau de propreté de liquide d'approvisionnement spécifié. Se conformer aux directives indiquées dans le chapitre Contrôle de la contamination.

Même si les machines de technologie plus ancienne ne peuvent pas toujours atteindre les valeurs cibles de propreté recommandées des modèles plus évolués, il convient d'adopter les mêmes mesures de contrôle de la contamination et d'effectuer notamment les procédures de filtration et d'entretien subséquentes sur tous les produits Perkins.

La viscosité et les additifs des huiles du groupe motopropulseur, y compris les huiles de transmission, d'engrenages, de différentiel et d'essieu peuvent modifier la comptabilisation des particules. Une option alternative consiste à filtrer les huiles à l'aide d'une filtration appropriée pour garantir la propreté des huiles avant de remplir les compartiments de la machine.

Nota: Le comptage des particules des nouvelles huiles moteur multigrades peut ne pas être efficace pour évaluer leur niveau de propreté. Les compteurs optiques de particules ne parviennent pas à distinguer les contaminants particuliers des additifs. Filtrer plutôt les nouvelles huiles moteur comme décrit ci-dessous. En outre, ne pas utiliser de compteurs optiques de particules pour l'évaluation des huiles moteur déjà en service, car les niveaux de suie rendent l'huile trop noire pour ces derniers. Les niveaux de suie dans des huiles moteur usagées devraient être évalués via un service d'analyse des fluides adéquat - Analyse des huiles.

Lors du filtrage de l'huile moteur avant de la distribuer dans le réservoir du moteur ou lors de l'exécution d'une filtration externe de l'huile moteur, se conformer aux recommandations suivantes:

- Utiliser des filtres à huile moteur d'une efficacité absolue de 12 microns. Un filtre de lubrification ultra haute efficacité Perkins est recommandé. Consulter le distributeur Perkins pour connaître le numéro de pièce le plus récent.
- Vérifier que la température de l'huile moteur est égale ou supérieure à 20° C (68° F).

Consulter le distributeur Perkins pour obtenir des informations et des solutions adaptées à vos besoins d'analyse d'huiles et de carburant.

Recommandations ou pratiques générales relatives au contrôle de la contamination

Le maintien d'un niveau de contamination faible permet de réduire les temps d'immobilisation et de contrôler le coût d'entretien de la machine. Le respect des pratiques appropriées de contrôle de la contamination permet souvent de prolonger la durée de vie productive ainsi que la fiabilité des composants et des circuits de liquide.

Les instructions générales de contrôle des contaminants sont décrites ci-dessous.

- Se référer aux recommandations relatives aux circuits de carburant indiquées dans ce guide pour connaître les niveaux et instructions de propreté recommandés pour le carburant.
- Se référer au Guide d'utilisation et d'entretien de la machine pour en savoir plus sur l'entretien nécessaire de tous les compartiments.
- Lors de l'ajout d'huile à une machine, effectuer la filtration adéquate pour nettoyer l'huile afin d'atteindre les valeurs cibles indiquées dans le tableau 32 .
- Effectuer le prélèvement périodique d'échantillons de liquide - l'analyse des huiles par rapport à la contamination afin de maintenir le niveau de propreté ISO recommandé pour les liquides de remplissage et de la machine. Se référer au chapitre Prélèvement d'échantillons de liquide - analyse des huiles de ce guide. L'analyse par comptage des particules peut être effectuée par le distributeur Perkins . Le comptage des particules peut être effectué pendant le prélèvement périodique d'échantillons de liquide - analyse des huiles du compartiment. Il n'est pas nécessaire de sélectionner des échantillons supplémentaires d'huile pour l'échantillonnage du nombre de particules.
- Utiliser uniquement les liquides de refroidissement recommandés par Perkins dans la machine. Suivre les recommandations liées à l'entretien du circuit de refroidissement indiquées dans le Guide d'utilisation et d'entretien de la machine.
- Entretien des filtres à huile moteur et le circuit d'admission d'air pour empêcher toute introduction de contaminant indésirable.
- Respecter les pratiques de contrôle de la contamination applicables à la zone d'atelier, aux zones de démontage des composants/machines, aux pièces, aux outils d'atelier, aux installations d'essai, aux zones d'essai, aux zones de stockage et aux zones de collecte des déchets. Maintenir les composants propres lors de l'inspection, du montage, des essais et du remplissage des machines avec des liquides propres. Le respect des bonnes pratiques permettra de prolonger la durée de vie des composants et de réduire les temps d'immobilisation liés à la présence de contaminants. le distributeur Perkins est à même de fournir des précisions sur les processus et pratiques appropriés de contrôle de la contamination.
- Respecter les pratiques de contrôle de la contamination applicables dans l'espace de travail et sur le chantier. Le fait de maintenir des liquides de remplissage d'huile propres permet de gagner du temps, de réduire les efforts et garantit des niveaux de propreté adéquats pour les liquides de remplissage.
- Utiliser des cuves de stockage des fluides correctement conçues et entretenues.
- Protéger les réservoirs de stockage de liquide contre l'introduction de saletés et d'eau en utilisant des reniflards d'efficacité absolue de 4 µm maximum et équipés d'une mécanisme d'élimination de l'eau.
- Empêcher les débris et l'eau d'atteindre les embouts de remplissage des cuves.
- Vidanger régulièrement l'eau et les dépôts des réservoirs de stockage. La périodicité des vidanges dépend de l'utilisation de filtres corrects en entrée et en sortie, de reniflards de 4 µm équipés d'un mécanisme d'élimination de l'eau et du respect des pratiques de contrôle de la contamination recommandées. Selon le programme de contrôle de la contamination pratiqué et les recommandations du fournisseur de carburant, la périodicité des vidanges du réservoir de stockage peut correspondre dans certains cas à une vidange journalière jusqu'à l'élimination totale de l'eau puis établie ensuite conformément à des intervalles plus longs.
- Monter et entretenir un système de filtrage de conception appropriée et correctement mis à la masse. Le filtrage doit être prévu en entrée et au niveau du point de distribution. Un filtrage en vrac continu peut s'avérer nécessaire pour garantir la conformité des huiles distribuées avec les valeurs cibles de propreté.

- Couvrir, protéger et vérifier la propreté de l'ensemble des flexibles de raccordement, raccords et buses de distribution.

Recommandations de contrôle de la contamination pour les carburants

Utiliser les carburants satisfaisant ou dépassant le niveau de propreté "ISO 18/16/13" au moment de leur distribution dans le réservoir de carburant du moteur ou de la machine. Cela permet de réduire la perte de puissance, les pannes et les temps d'immobilisation des moteurs. Ce niveau de propreté est important pour les nouvelles conceptions de circuit de carburant comme les systèmes d'injection à rampe commune et à injecteurs-pompes. Les conceptions des systèmes d'injection utilisent des pressions de carburant supérieures et des jeux réduits entre les pièces mobiles afin de satisfaire les réglementations exigeantes sur les émissions requises. Les pics de pression d'injection dans les systèmes d'injection courants peuvent dépasser 200 MPa (29000 psi). Les tolérances au sein de ces systèmes sont inférieures à 5 µm. Des contaminants particuliers dont la taille atteint 4 µm seulement peuvent ainsi fissurer ou rayer les surfaces internes de la pompe et des injecteurs ou des buses d'injecteur.

La présence d'eau dans le carburant provoque la cavitation ou la corrosion des pièces du circuit de carburant et crée un environnement favorisant le développement microbien dans le carburant. Parmi les autres sources de contamination du carburant, citons les savons, les gels ou autres composés issus de contacts chimiques indésirables dans les carburants, notamment dans le diesel à très basse teneur en soufre (ULSD, Ultra Low Sulfur Diesel). Des gels et autres composés peuvent également se former dans le carburant biodiesel à basses températures ou en cas de stockage du biodiesel pendant des périodes prolongées. Une contamination microbienne, la présence d'additifs de carburant ou le gel par temps froid est mis en évidence par le colmatage rapide des filtres à carburant en vrac ou des filtres à carburant de la machine.

Pour réduire les temps d'immobilisation liés à une contamination, se conformer aux consignes d'entretien de carburant suivantes. De même, respecter les recommandations ou pratiques générales de contrôle de la contamination susmentionnées dans ce chapitre :

- Utiliser des carburants de haute qualité présentant les spécifications recommandées et requises (se référer au chapitre Carburant diesel distillé dans cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins)
- Remplir les réservoirs de carburant des machines avec des carburants présentant un niveau de propreté au moins équivalent au niveau "ISO 18/16/13", notamment pour les moteurs avec des systèmes à rampe commune et à injecteurs-pompes. Lors du ravitaillement de la machine en carburant, filtrer le carburant dans un filtre d'efficacité absolue de 4 µm (Bêta 4 = 75 jusqu'à 200) pour atteindre le niveau de propreté recommandé. Cette filtration devrait être effectuée au niveau du dispositif qui distribue le carburant au réservoir de carburant du moteur ou de la machine. En outre, le filtrage au niveau du point de distribution doit pouvoir éliminer l'eau pour garantir une distribution du carburant à 500 ppm d'eau maximum.
- Perkins recommande d'utiliser les unités de filtre à carburant en vrac/coalesceur qui éliminent la contamination particulaire et l'eau en une seule et même étape.
- Veiller à utiliser des filtres à carburant haute efficacité Perkins. Remplacer les filtres à carburant conformément aux exigences d'entretien recommandées ou selon les besoins.
- Vidanger les séparateurs d'eau chaque jour conformément au Guide d'utilisation et d'entretien de la machine en question.
- Vidanger les réservoirs de carburant des dépôts et de l'eau conformément aux indications du Guide d'utilisation et d'entretien de la machine ou plus fréquemment si l'état du carburant le nécessite.
- Monter et entretenir un système de filtrage à filtre en vrac/coalesceur de conception appropriée. Des systèmes de filtrage en vrac continus peuvent s'avérer nécessaires pour garantir la conformité du carburant distribué avec la valeur cible de propreté. Consulter le distributeur Perkins pour vérifier la disponibilité des produits de filtrage en vrac.
- Si le carburant est extrêmement contaminé par des quantités d'eau importantes ou des contaminants à grosses particules, il faudra peut-être utiliser des filtres centrifuges. Les filtres centrifuges sont capables d'éliminer efficacement des contaminants de grande taille, mais risquent de ne pas parvenir à éliminer les petites particules abrasives permettant d'atteindre le niveau de propreté "ISO" recommandé. Des filtres en vrac/coalesceurs sont nécessaires comme filtre final afin d'atteindre le niveau de propreté recommandé.
- Monter des reniflards à absorption présentant une efficacité absolue de 4 µm maximum et équipés d'un mécanisme d'élimination de l'eau sur les réservoirs de stockage en vrac.

- Respecter les pratiques appropriées concernant le transport de carburant. Le filtrage entre le réservoir de stockage et la machine favorise l'approvisionnement d'un carburant propre dans le réservoir de la machine. Un filtrage de carburant peut être monté lors de chaque étage de transport afin de conserver le carburant propre.
- Couvrir, protéger et vérifier la propreté de l'ensemble des flexibles de raccordement, raccords et buses de distribution.

REMARQUE

Pour atteindre la durée de vie prévue des composants du circuit de carburant, une filtration de carburant secondaire égale ou inférieure à 4 microns absolus est requise pour tous les moteurs diesel Perkins équipés de circuits de carburant à rampe commune. De même, une filtration de carburant secondaire égale ou inférieure à 4 micron (c) absolus est requise pour tous les moteurs diesel Perkins équipés de circuits de carburant à injecteurs-pompes. Pour tous les autres moteurs diesel Perkins (principalement les moteurs de fabrication plus ancienne équipés de circuits de carburant à pompe, à canalisation et injecteur), l'utilisation d'une filtration de carburant secondaire égale ou inférieure à 4 microns absolus est fortement recommandée.

Nota: Tous les moteurs diesel Perkins actuels sont équipés en usine de filtres à carburant haute efficacité Perkins de 4 microns(c) absolus.

Consulter le distributeur local Perkins pour toute information complémentaire sur les produits de filtrage conçus et produits par Perkins.

Documentation de référence

Documents de référence

i08133927

Documents de référence

Nota: Les informations contenues dans les publications répertoriées peuvent faire l'objet de modification sans préavis. Contacter le distributeur Perkins local pour obtenir les recommandations les plus récentes.

Nota: Se référer à cette publication Liquides recommandés dans les moteurs diesel Perkins, à la fiche technique du produit et au Guide d'utilisation et d'entretien approprié pour obtenir les recommandations relatives aux applications du produit.

Lubrifiant

- “Méthode de test de la norme ASTM D2896 pour la détermination de l'indice d'alcalinité des produits pétroliers par titrage potentiométrique d'acide perchlorique”
- “Spécification des performances des huiles moteurs de catégorie de service API active selon la norme ASTM D4485”
- “Méthode de test de la norme ASTM D4739 pour la détermination de l'indice d'alcalinité par titrage potentiométrique d'acide chlorhydrique”
- “Méthode de test de la norme ASTM D6681 pour l'évaluation des huiles moteur dans un moteur diesel monocylindre à grande vitesse - Procédure d'essai 1P Perkins”
- “Méthode de test de la norme ASTM D8047 pour l'évaluation de la résistance à l'aération de l'huile moteur dans un moteur diesel automobile à injection directe avec turbocompresseur C13 Perkins”
- “Méthode de test de la norme ASTM D8048 pour l'évaluation des huiles moteur diesel dans un moteur diesel T-13”

Carburant

Normes ASTM

- “Méthode de test de la norme ASTM D86 pour la distillation de produits pétroliers à la pression atmosphérique”
- “Les méthodes de test de la norme ASTM D93 pour la détermination de la température d'inflammation spontanée via un testeur en vase clos Pensky-Martens”
- “Méthode de test de la norme ASTM D97 pour la détermination du point d'écoulement de produits pétroliers”
- “Méthode de test de la norme ASTM D129 pour l'évaluation de la teneur en soufre dans des produits pétroliers (méthode générale des dispositifs de décomposition à haute pression)”
- “Méthode de test de la norme ASTM D130 pour l'évaluation de la corrosivité envers le cuivre de produits pétroliers par essai de bande de cuivre”
- “Méthode de test de la norme ASTM D287 pour l'évaluation de la densité API de pétrole brut et de produits pétroliers (méthode d'hydromètre)”
- “Méthode de test de la norme ASTM D445 pour l'évaluation de la viscosité cinématique de liquides transparents et opaques (et calcul de la viscosité dynamique)”
- “Méthode de test de la norme ASTM D473 pour vérifier les dépôts contenus dans des pétroles bruts et fiouls par méthode d'extraction”
- “Méthode de test de la norme ASTM D482 pour l'évaluation du taux de cendres issues de produits pétroliers”
- “Méthode de test de la norme ASTM D524 pour l'évaluation des résidus de carbone de fond de vérins dans des produits pétroliers”
- “Méthode de test de la norme ASTM D613 pour la détermination de l'indice de cétane dans un fioul diesel”
- “ASTM D664 Standard Test Method for Acid Number of Petroleum Products by Potentiometric Titration”
- “Méthode de test de la norme ASTM D874 pour l'évaluation du taux de cendres sulfatées dans des huiles de graissage et des additifs”
- “Spécifications de la norme ASTM D975 relatives aux carburants diesel” (inclut les exigences relatives aux mélanges de biodiesel B5 et inférieurs)
- “Méthode de test de la norme ASTM D976 pour la détermination de l'indice de cétane calculé de carburants distillés”

- “Méthode de test de la norme ASTM D1298 pour la détermination de la masse volumique, de la masse volumique relative ou de la densité API de pétrole brut et produits pétroliers liquides par méthode d'hydromètre”
- “Méthode de test de la norme ASTM D1319 pour la détermination des types d'hydrocarbure dans des produits pétroliers liquides par absorption d'indicateur fluorescent”
- “Spécification de la norme ASTM D1655 pour les carburants aviation”
- “Méthode de test de la norme ASTM D1744 pour la détermination de présence d'eau dans des produits pétroliers liquides”
- “Méthode de test de la norme ASTM D1796 pour la détermination de présence d'eau et de dépôts dans des fiouls par méthode centrifuge (méthode de laboratoire)”
- “Méthode de test de la norme ASTM D2274 pour la détermination de la stabilité à l'oxydation de fioul distillé (méthode accélérée)”
- “Méthode de test de la norme ASTM D2500 pour la détermination du point de trouble de produits pétroliers”
- “Méthode de test de la norme ASTM D2622 pour l'évaluation de la teneur en soufre dans des produits pétroliers par spectrométrie de fluorescence X dispersive”
- “Méthodes de test de la norme ASTM D2624 pour l'évaluation de la conductivité électrique de carburants aviation et distillés”
- “Méthode de test de la norme ASTM D2709 pour la détermination de présence d'eau et de dépôts dans des carburants distillés moyens par centrifuge”
- “Méthode de test de la norme ASTM D3241 pour l'évaluation de la stabilité à l'oxydation thermique des carburants aviation”
- “Méthode de test selon la norme ASTM D4052 pour l'évaluation de la masse volumique, la masse volumique relative et la densité API de liquides par appareil de mesure numérique de la masse volumique”
- “Méthode de test de la norme ASTM D4176 pour la détermination d'une contamination particulaire et par eau libre dans des carburants distillés (Procédures de contrôle Visuel)”
- “Méthode de test de la norme ASTM D4308 pour l'évaluation de la conductivité électrique d'hydrocarbures liquides par appareil de mesure de précision”
- “Méthode de test de la norme ASTM D4530 pour la détermination de résidus de carbone (méthode micro)”
- “Méthode de test de la norme ASTM D4539 pour la filtrabilité de carburants diesel par tests d'écoulement à basse température (LTFT)”
- “Méthode de test de la norme ASTM D4951 pour l'évaluation d'éléments additifs dans des huiles de graissage par spectrométrie d'émission atomique à plasma à couplage inductif”
- “Méthode de test de la norme ASTM D5453 pour la détermination de la teneur en soufre totale dans des hydrocarbures légers, des carburants de moteur à allumage par étincelle, des carburants de moteur diesel et des huiles moteur par fluorescence en lumière ultraviolette”
- “Pratique de la norme ASTM D5761 pour l'émulsification/suspension de matériaux déchets dans des fluides à phases multiples”
- “Méthode de test de la norme ASTM D5771 pour la détermination du point de trouble dans des produits pétroliers (méthode de refroidissement multi-étagé à détection optique)”
- “Méthode de test ASTM D5772 pour la détermination du point de trouble de produits pétroliers (méthode de vitesse de refroidissement linéaire)”
- “Méthode de test de la norme ASTM D5773 pour la détermination du point de trouble de produits pétroliers (méthode de vitesse de refroidissement constante)”
- “Banc d'essai alternatif à haute fréquence (HFRR) suivant la norme ASTM D6079”
- “Méthode de test de la norme ASTM D6217 pour la détermination d'une contamination particulaire dans des carburants distillés moyens par filtration de laboratoire”
- “Méthode de test de la norme ASTM D6371 pour la détermination du point de colmatage du filtre à froid de carburants diesel et de chauffe”
- “Méthode de test de la norme ASTM D6468 pour la détermination de la stabilité à haute température de carburants distillés moyens”

- “Méthode de test de la norme ASTM D6584 pour la détermination de monoglycérides totaux, de diglycérides totaux, de triglycérides totaux et de glycérine libre ou totale dans des esters méthyliques de biodiesel B-100 par chromatographie gazeuse”
- “ASTM D6751 Standard Specification for Biodiesel Fuel Blend Stock (B100) for Middle Distillate Fuels”
- “Méthode de test de la norme ASTM D7371 pour la détermination de la teneur de biodiesel (esters méthyliques d'acide gras) dans le fioul diesel par spectroscopie infrarouge moyen (méthode FTIR-ATR-PLS)”
- “ASTM D7467 Standard Specification for Diesel Fuel Oil, Biodiesel Blend (B6 à B20)”
- “Méthode de test de la norme ASTM D7501 pour la détermination du potentiel de colmatage de filtre à carburant d'une huile de mélange de biodiesel (B100) par essai de filtration par imprégnation à froid (CSFT)”
- “Méthode de test de la norme ASTM D7619 pour la détermination du dimensionnement et du comptage des particules dans des carburants distillés légers et moyens, par un compteur de particules automatique^{1,2}”
- “Méthode de test de la norme ASTM D7688 pour l'évaluation du pouvoir lubrifiant de carburants diesel via un banc d'essai alternatif à haute fréquence (HFRR) par observation visuelle”
- “Méthode de test de la norme ASTM D7806 pour la détermination de la teneur en esters méthyliques d'acide gras (EMAG) d'un mélange de Biodiesel et de fioul diesel à base de pétrole par spectrométrie infrarouge moyen”
- “EN 14078 Produits pétroliers liquides - Détermination de la teneur en esters méthyliques d'acides gras (EMAG) des distillats moyens - Méthode par spectrométrie infrarouge”
- “BS EN 14103 Dérivés de graisse et d'huile. Esters méthyliques d'acide gras (FAME). Détermination de teneurs en ester et en ester méthylique d'acide linoléique.”
- “EN 14104 Produits dérivés des corps gras - Esters méthyliques d'acides gras (EMAG) - Détermination de l'indice d'acide”
- “BS EN 14105 Dérivés de graisse et d'huile. Esters méthyliques d'acide gras (FAME). Détermination de teneurs de glycérol, mono-, di-, tri-glycérides libres et totaux.”
- “BS EN 14107 Dérivés de graisse et d'huile. Esters méthyliques d'acide gras (FAME). Détermination de la teneur en phosphore par spectrométrie d'émissions à plasma à couplage inductif (ICP).”
- “BS EN 14110 Dérivés de graisse et d'huile. Esters méthyliques d'acide gras. Détermination de la teneur en méthanol.”
- “BS EN 14112 Dérivés de graisse et d'huile. Esters méthyliques d'acide gras (FAME). Détermination de la stabilité à l'oxydation (test d'oxydation accélérée).”
- “EN 14214 Carburants pour automobiles - Esters méthyliques d'acides gras (FEMA) pour moteurs diesel - Exigences et méthodes de test”
- “BS EN 14538 Dérivés de graisse et d'huile. Ester méthylique d'acide gras (FAME). Détermination de la teneur en Ca, K, Mg et Na par analyse spectrale à émissions optique avec plasma à couplage inductif (ICP OES).”

Normes EN

- “EN 590 Carburants pour automobiles - Carburants pour moteur diesel (gazole) - Exigences et méthodes d'essai” (inclut les exigences relatives aux mélanges de biodiesel B5 et inférieurs)
- “BS EN ISO 10370 Produits pétroliers. Détermination de résidus de carbone. Méthode micro.”
- “BS EN 12662 Produits pétroliers liquides. Détermination d'une contamination totale dans des distillats moyens, des carburants diesel et des esters méthyliques d'acide gras.”
- “BS EN 15751 Carburants pour automobiles. Carburants et mélanges avec carburant diesel contenant des esters méthyliques d'acide gras (FEMA). Détermination de la stabilité à l'oxydation par méthode d'oxydation accélérée.”
- “BS EN 16709 Carburants pour automobiles. Carburant diesel à haute teneur en FEMA (B20 et B30). Exigences et méthodes des test.”
- “CEN/TS 15 940 Carburants pour automobiles - Carburant diesel paraffinique issu de synthèse ou d'hydrotraitement - Exigences et méthodes de test”

Normes ISO

- “ISO 2160 Produits pétroliers - Corosivité envers le cuivre - Essai avec bandes de cuivre”

- “ISO 2719 Détermination de la température d'inflammation spontanée - Pensky-Martens méthode en vase clos”
 - “ISO 3015 Produits pétroliers et dérivés issus de sources naturelles ou synthétiques - Détermination du point de trouble”
 - “ISO 3016 Produits pétroliers et dérivés issus de sources naturelles ou synthétiques - Détermination du point d'écoulement”
 - “ISO 3104 Produits pétroliers - Liquides transparents et opaques - Détermination de la viscosité cinématique et calcul de la viscosité dynamique”
 - “ISO 3405 Produits pétroliers et dérivés issus de sources naturelles ou synthétiques - Détermination des caractéristiques de distillation à la pression atmosphérique”
 - “ISO 3675 Pétrole brut et produits pétroliers liquides - Détermination en laboratoire de la masse volumique - Méthode par hydromètre”
 - “ISO 3679 Détermination de l'absence de température d'inflammation spontanée et non inflammation spontanée - Méthode en vase clos par équilibre rapide”
 - “ISO 3734 Produits pétroliers - Détermination de présence d'eau et de dépôts dans les fiouls résiduels - Méthode centrifuge”
 - “ISO 3924 Produits pétroliers - Détermination de la distribution de la plage d'ébullition - Méthode de chromatographie gazeuse”
 - “ISO 3987 Produits pétroliers - Détermination de la quantité de cendres sulfatées dans des huiles de graissage et des additifs”
 - “ISO 4264 Produits pétroliers - Calcul de l'indice de cétane de carburants distillés moyens par l'équation des quatre variables”
 - “ISO 4406 Transmission d'énergie hydraulique par fluide - Fluides - Méthode de codification du niveau de pollution de particules solides”
 - “ISO 5165 Produits pétroliers - Détermination de la qualité d'allumage de carburants diesel - Méthode du moteur de cétane”
 - “ISO 5186 Chalumeaux oxygaz (type machine à découper) avec des fûts cylindriques - Spécifications générales et méthodes de test”
 - “ISO 6245 Produits pétroliers - Détermination de la quantité de cendres”
 - “ISO 12156 Carburant diesel - Évaluation du pouvoir lubrifiant au moyen d'un banc d'essai alternatif à haute fréquence (HFRR) - Partie 1 : méthode de test”
 - “ISO 12185 Pétrole brut et produits pétroliers - Détermination de la masse volumique - Méthode de tube en U oscillant”
 - “ISO 12205 Produits pétroliers - Détermination de la stabilité à l'oxydation de carburants distillés moyens”
 - “ISO 12937 Produits pétroliers - Détermination d'eau - Méthode de titrage coulométrique de Karl Fischer”
 - “ISO 20846 Produits pétroliers - Détermination de la teneur en soufre des carburants pour automobiles - Méthode de fluorescence en lumière ultraviolette”
 - “ISO 20884 Produits pétroliers - Détermination de la teneur en soufre de carburants pour automobiles - Spectrométrie dispersive par fluorescence X”
- MIL
- “MIL-DTL-83133 Carburant turbine, aviation ou type kérosène, JP-8 (OTAN F-34), OTAN F-35 et JP-8+100 (OTAN F-37)”
 - “MIL-DTL-5624 Spécifications militaires : carburant turbine, aviation, qualités JP-4 et JP-5”
 - “MIL PRF 38219 : carburant turbine C, faible volatilité, JP-7”
- Divers
- “Facts You Should Know About Renewable Fuels, EMA (Engine Manufacturer Association)”
 - “EMA Technical Position on Use of Biodiesel Position Statement, EMA (Engine Manufacturer Association)”
- <http://www.truckandenginemanufacturers.org/articles>
- ## Liquide de refroidissement
- “Spécifications de la norme ASTM D1193 pour l'eau de qualité 'réactifSpéco”
 - “Spécifications de la norme ASTM D3306 pour le liquide de refroidissement à base de glycol pour automobiles et travaux légers”

- “Spécifications de la norme ASTM D4985 pour le liquide de refroidissement moteur à base d'éthylène glycol à faible teneur en silicates pour les moteurs extra-robustes nécessitant une pré-charge d'additif pour liquide de refroidissement supplémentaire (SCA)”
- “Spécifications de la norme ASTM D5752 pour les additifs pour liquide de refroidissement supplémentaire (SCA) utilisés pour des liquides de refroidissement de précharge pour les moteurs extra-robustes1, 2”
- “Méthode de test de la norme ASTM D5828 - 97 pour la compatibilité des additifs pour liquide de refroidissement supplémentaire (SCA) et les concentrés de liquide de refroidissement moteur”
- “Spécifications de la norme ASTM D6210 pour le liquide de refroidissement moteur à base de glycol entièrement formulé pour les moteurs extra-robustes1, 2”
- “Méthode de test de la norme ASTM D7619 pour la détermination du dimensionnement et du comptage des particules dans des carburants distillés légers et moyens, par compteur de particules automatique1, 2”

1220 L Street, NW
Washington, DC, États-Unis 20005
<http://www.api.org>

Fluide d'échappement diesel (DEF, Diesel Exhaust Fluid)

- “ISO 22241 Moteurs diesel - Agent de réduction des oxydes d'azote AUS 32 - Partie 1 : Exigences de qualité”

Autres documents de référence

SAE J183, “Classification” Ce document est en règle générale disponible dans le manuel SAE.

SAE J313, “Diesel Fuels” Ce document est disponible dans le manuel SAE. Cette publication peut également être obtenue auprès d'un établissement technologique, d'une bibliothèque ou d'une université.

SAE J754, “Nomenclature” Ce document est en règle générale disponible dans le manuel SAE.

Engine Manufacturers Association (Association des constructeurs de moteurs), “Engine Fluids Data Book (Livret descriptif des liquides moteur)”

Engine Manufacturers Association
Two North LaSalle Street, Suite 2200
Chicago, Illinois, États-Unis 60602
<http://www.truckandenginemanufacturers.org/articles>

Pour toute information sur les catégories d'huile moteur de l'American Petroleum Institute (API), contacter l'API à l'adresse suivante:

Index

A	
Additifs du commerce.....	21
Analyse des huiles	24
Analyse des huiles Perkins.....	24
Détermination des intervalles optimaux entre vidanges d'huile	26
Analyse du liquide de refroidissement	90
Analyse de liquide de refroidissement (niveau 1).....	90
Analyse de liquide de refroidissement (niveau 2).....	91
Circuits neufs, circuits remplis à nouveau et circuits reconvertis	90
Intervalles recommandés d'analyse S·O·S du liquide de refroidissement.....	90
Avant-propos	4
Liquides/filtres conseillés.....	4
B	
Biodiesel.....	58
Impact du biodiesel sur l'huile moteur	61
Recommandations relatives à l'utilisation de biodiesel dans des moteurs de chantier Perkins	59
Spécification relative au biodiesel	68
Stabilité du carburant biodiesel	62
Stockage du carburant biodiesel	63
Utilisation de carburant biodiesel dans les moteurs équipés de systèmes de contrôle des émissions de post-traitement.....	62
Utilisation saisonnière.....	68
C	
Carburant diesel distillé.....	47
Additif pour carburant diesel.....	55
Additifs pour carburant du commerce	55
Analyse du carburant Perkins	52
Carburant diesel lourd, carburant résiduel, carburant composé	54
Carburants diesel pour moteurs marins	53
Carburants pour les applications par temps froid	54
Produit de nettoyage pour circuit de carburant diesel Perkins	55
Carburants.....	28
Carburants conseillés.....	45
Carburants au kérosène pour aviation	46
Carburants pour moteurs diesel.....	33
Aides au démarrage	34
Chapitre Entretien	5
Circuit de refroidissement	71
Contrôle de contamination	97
Définir la contamination	97
Évaluation de la propreté.....	97
Normes de propreté applicables aux circuits des machines.....	98
Recommandations de contrôle de la contamination pour les carburants	101
Recommandations ou pratiques générales relatives au contrôle de la contamination	100
Contrôle de la contamination	97
D	
Documentation de référence.....	103
Documents de référence.....	103
Autres documents de référence	107
Carburant.....	103
Fluide d'échappement diesel (DEF, Diesel Exhaust Fluid).....	107
Liquide de refroidissement	106
Lubrifiant	103
E	
Eau/SCA (additif pour liquide de refroidissement).....	89
Appoint d'additif dans l'eau au remplissage initial	89
Appoint d'additif dans l'eau pour l'entretien	89
Entretien du circuit avec liquide de refroidissement longue durée.....	81
Ajouts appropriés au liquide de refroidissement longue durée (ELC)	81
Contamination du circuit de refroidissement contenant de l'ELC.....	82
Nettoyage du circuit de refroidissement avec ELC	81
Recyclage de l'ELC Perkins	82
Remplacement par de l'ELC Perkins	82
G	
Généralités	28

Carburant diesel et santé de l'injecteur ..	29	Liquide de refroidissement longue durée	78
Recommandations générales et directives de		Liquide de refroidissement longue durée du	
contrôle de la contamination pour les		commerce	79
carburants	30	Liquide de refroidissement/antigel à usage	
Généralités sur le liquide de refroidissement..	71	intensif du commerce et additif.....	84
Additifs	72	Ajout de SCA au liquide de refroidissement à	
Eau.....	72	usage intensif ("ASTM D4985") lors du	
Glycol	73	remplissage initial	86
Terminologie des liquides de		Ajout de SCA au liquide de refroidissement à	
refroidissement	74	usage intensif du commerce ("ASTM D4985"	
		et "ASTM D6210") pendant l'entretien.....	87
H		Antigel/liquide de refroidissement à usage	
Huile moteur	6	intensif du commerce ("ASTM D4985" et	
Applications intensives	16	"ASTM D6210") et SCA	86
Catégories d'huile actuelle de l'American		Nettoyage du circuit incluant du liquide de	
Petroleum Institute (API).....	12	refroidissement/antigel extra-robuste	87
Huiles moteur diesel Perkins	6	Procédure de nettoyage d'un circuit de	
Indice d'alcalinité totale (TBN) et teneur en		refroidissement présentant une huile	
soufre du carburant pour les moteurs diesel		contaminée	88
à injection directe	14	Recyclage du liquide de refroidissement/	
Recommandations concernant les huiles		antigel à usage intensif Perkins	88
moteur diesel Perkins	7	Liquides de refroidissement conseillés	
Recommandations pour les huiles moteur du		(Entretien général).....	74
commerce	10	Lubrifiants.....	5
Recommandations pour les moteurs de		Lubrifiants pour temps froid.....	21
chantier certifiés Tier 4 par l'EPA des États-		Moteur.....	21
Unis/UE Stage IIIb/IV	11	Procédures de préchauffage des moteurs	
Huiles de base régénérées	21	utilisés par temps froid (générique)	23
Huiles de base synthétiques	20		
		P	
I		Propriétés du carburant diesel	35
Informations importantes sur la sécurité	2	Densité/densité API	43
Inhibiteur longue durée (ELI, Extended Life		Gommes et résines.....	44
Inhibitor).....	83	Indice de cétane	36
Entretien de l'ELI Perkins	84	Point d'écoulement	37
Mélange d'ELI Perkins	84	Point de trouble.....	36
Mélange d'ELI Perkins et d'ELC Perkins	84	Pouvoir lubrifiant et carburant diesel à faible	
Remplacement par de l'ELI Perkins	84	teneur en soufre (LSD) et carburant diesel à	
		très faible teneur en soufre (ULSD).....	38
L		Stabilité thermique et stabilité à l'oxydation du	
Liquide d'échappement diesel (DEF, Diesel		carburant.....	44
Exhaust Fluid) (Pour utilisation dans les		Teneur en humidité	43
moteurs équipés d'un système SCR		Viscosité	35
(réduction catalytique sélective)).....	92		
Directives concernant le DEF	93	S	
Généralités	92	Spécifications des liquides de post-	
Recommandations DEF pour les systèmes de		traitement d'échappement.....	92
post-traitement SCR	92		
Liquide de refroidissement longue durée.....	78		

T

Table des matières 3

V

Viscosités des lubrifiants 18
Recommandations de viscosités conseillées
dans les moteurs à injection directe (DI,
Direct Injection) et à chambre de
précombustion (PC, Precombustion
Chamber) 19
Sélection de la viscosité 18

Informations produit et concessionnaire

Nota: Voir l'emplacement de la plaque signalétique du produit au chapitre "Informations produit" du guide d'utilisation et d'entretien.

Date de livraison: _____

Informations produit

Modèle: _____

Numéro d'identification produit: _____

Numéro de série du moteur: _____

Numéro de série de la boîte de vitesses: _____

Numéro de série de l'alternateur: _____

Numéros de série d'équipement: _____

Informations sur l'équipement: _____

Numéro matériel client: _____

Numéro matériel concessionnaire: _____

Informations concessionnaire

Nom: _____ Agence: _____

Adresse: _____

Contact concessionnaire

Numéro de téléphone

Heures

Ventes: _____

Pièces: _____

Service: _____

M0113102
©2021 Perkins Engines Company Limited
Tous droits réservés