

# Fluides et lubrifiants

Moteurs au gaz industriels MAN

**MAN Engines**





# Fluides et lubrifiants



## Moteurs au gaz industriels MAN

## Mentions légales

Sous réserve de modifications techniques dues au progrès technique.

Toute réimpression, reproduction ou traduction, même partielle, est interdite sans l'autorisation écrite de MAN. Tous les droits relatifs à la loi sur les droits d'auteur sont expressément réservés à MAN.

© 2015

MAN Truck & Bus AG

Vogelweiherstraße 33

90441 Nürnberg

Allemagne

Tél. : +49 911 / 420-1745

Fax : +49 911 / 420-1932

E-mail : [Engine-Documentation@man.eu](mailto:Engine-Documentation@man.eu)

Internet : [www.man-engines.com](http://www.man-engines.com)

état technique 05/2015

51.99589-8002

<b>Mentions légales</b>		<b>2</b>
<b>Table des matières</b>		<b>3</b>
<b>1</b>	<b>Avant-propos</b>	<b>5</b>
1.1	Informations	5
1.2	Signification des symboles	6
1.3	Limitation de responsabilité	7
1.4	Protection des droits d'auteur	7
1.5	Service après-vente	7
<b>2</b>	<b>Consignes générales de sécurité</b>	<b>9</b>
2.1	Remarques à l'attention des utilisateurs	9
2.2	Règles concernant la protection de l'environnement	10
2.3	Généralités relatives aux fluides et lubrifiants	11
2.4	Équipement de protection individuelle	12
<b>3</b>	<b>Huiles moteur</b>	<b>13</b>
3.1	Informations importantes	13
3.2	Huiles moteur autorisées par MAN	13
3.3	Huiles moteur monogrades	13
3.4	Conditions d'acceptation	14
3.5	Huiles moteur ne bénéficiant pas d'acceptation MAN	14
3.6	Classes de viscosité SAE	14
3.7	Additifs pour huile moteur	15
3.8	Miscibilité des huiles moteur	15
3.9	Intervalles de vidange d'huile	15
<b>4</b>	<b>Carburant</b>	<b>17</b>
4.1	Informations importantes	17
4.2	Indice de méthane	17
<b>5</b>	<b>Liquide de refroidissement</b>	<b>21</b>
5.1	Informations importantes	21
5.2	Recommandations générales	22
5.3	Liquide de refroidissement	23
5.3.1	Composants prescrits pour le liquide de refroidissement	23
5.3.2	Contrôle et remplacement du liquide de refroidissement	24
5.4	Liquide antigel et liquide anticorrosion	24
5.4.1	Liquide antigel autorisé, conformément à la norme d'usine MAN 324	24
5.4.2	Interdiction de mélanger	25
5.4.3	Produit anticorrosion	25
5.4.4	Produit anticorrosion autorisé pour les systèmes de refroidissement de moteurs, conformément à la norme d'usine MAN 248	25
5.4.5	Interdiction de mélanger	25
5.4.6	Contrôle et remplacement du produit anticorrosion	25
5.4.7	Élimination du liquide antigel et du liquide anticorrosion	26

## Table des matières

# 1 Avant-propos

## 1.1 Informations

### **Cher client,**

les moteurs industriels au gaz MAN sont développés avec la dernière technologie et fabriqués dans des installations de production modernes.

En découlent les caractéristiques suivantes :

- un fonctionnement rentable grâce à une faible utilisation de gaz et de lubrifiant
- un poids réduit
- une diminution des frais de maintenance et de l'utilisation de pièces de rechange ainsi qu'une durée de vie prolongée
- une durabilité environnementale
- une construction compacte ;

une utilisation fluide, une haute performance et une longue durée de vie sont possibles lorsque les intervalles d'entretien sont respectés et lorsque l'on utilise les fluides et lubrifiants autorisés par MAN.

Veillez tenir compte des consignes générales de sécurité et plus particulièrement des « Règles concernant la protection de l'environnement » lorsque vous utilisez les fluides et lubrifiants.

Sincères salutations,  
MAN Truck & Bus AG  
Usine de Nuremberg

## Avant-propos

### 1.2 Signification des symboles

#### Avis d'avertissement

Les avis d'avertissement pour les liquides et lubrifiants sont indiqués par des symboles dans le manuel. Ces avis sont signalés par des termes exprimant l'étendue du danger.

Respecter obligatoirement les consignes et agir prudemment afin d'éviter tous accidents, dommages corporels et matériels.

#### DANGER

Indique une situation de danger immédiat pouvant entraîner la mort ou de graves blessures si elle n'est pas évitée.

#### AVERTISSEMENT

Indique une situation de danger possible pouvant entraîner la mort ou de graves blessures si elle n'est pas évitée.

#### ATTENTION

Indique une situation de danger possible pouvant entraîner des blessures légères à modérées si elle n'est pas évitée.

#### REMARQUE

Indique une situation de danger possible pouvant entraîner des dommages matériels si elle n'est pas évitée.

#### Conseils et astuces

##### Conseil d'utilisation

Des conseils et astuces ainsi que des informations pour un fonctionnement efficace et parfait.

#### REMARQUE SUR L'ENVIRONNEMENT

Conseils concernant le comportement à adopter en matière de protection de l'environnement.

#### Remarques générales

- Ce symbole indique une liste au premier plan.
- ▶ Ce symbole indique une action / série d'actions.



### 1.3 Limitation de responsabilité

Toutes les indications et consignes du présent manuel ont été élaborées en tenant compte des normes et prescriptions applicables, du niveau de la technique ainsi que de nos connaissances et nos nombreuses années d'expérience.

MAN décline toute responsabilité pour les dommages dus :

- au non-respect du présent manuel
- à une utilisation non conforme
- à l'intervention de personnel non formé
- à l'utilisation de fluides et lubrifiants non homologués

### 1.4 Protection des droits d'auteur

---

#### Conseil d'utilisation

Les indications, textes, dessins, images et autres représentations sont protégés par les droits d'auteur et sont soumis au droit de la propriété industrielle  
Toute utilisation abusive est passible de poursuites.

---

### 1.5 Service après-vente

Le service après-vente MAN se tient à votre disposition pour toute information technique supplémentaire.

---

#### Conseil d'utilisation

Accompagnez toujours vos commentaires et vos demandes du type de moteur, du numéro de moteur et du numéro d'ordre.

---

Vous trouverez plus d'informations sur la personne de contact compétente par téléphone, par fax, par e-mail ou sur Internet. Adresse, voir page 2.

## Avant-propos

### 2 Consignes générales de sécurité

Les consignes générales de sécurité doivent être respectées pour une protection optimale du personnel et pour un fonctionnement sûr et fluide du moteur.

Les consignes de sécurité spécifiques, relatives à la manipulation et aux différentes situations, sont placées devant les étapes correspondantes tout au long du chapitre.

Il peut être très dangereux de ne pas respecter les instructions et les consignes de sécurité contenues dans ce manuel pour fluides et lubrifiants.

#### 2.1 Remarques à l'attention des utilisateurs

##### **DANGER**

###### **Danger de mort en raison des substances facilement inflammables**

Risque d'incendie en raison des substances, des liquides et des gaz facilement inflammables

Pour cette raison :

- il est interdit de fumer dans la zone de danger ;
- l'utilisation de flamme ouverte ou de sources d'inflammation est interdite dans la zone de danger ;
- gardez un extincteur à proximité ;
- informez immédiatement le responsable de toute substance, tout liquide ou tout gaz suspect ;
- en cas d'incendie, interrompez les travaux immédiatement et quittez la zone de danger jusqu'à la fin de l'alerte.

##### **DANGER**

###### **Danger de mort en raison des substances gazeuses**

Une mauvaise utilisation de l'installation à gaz peut entraîner des problèmes de santé ou la mort.

Pour cette raison :

- vous devez mettre en service, utiliser, veiller à la fiabilité, maintenir et entretenir l'installation à gaz conformément aux instructions du fabricant ;
- Les interventions et les réglages sur l'installation à gaz peuvent uniquement être effectués par des techniciens autorisés.

##### **AVERTISSEMENT**

###### **Danger de mort lors de l'utilisation des fluides ou lubrifiants**

Pour cette raison :

- n'utilisez pas de contenants alimentaires ou de boisson pour recueillir et conserver les fluides et lubrifiants ainsi que les fluides et lubrifiants auxiliaires lors de la vidange ;
- respectez les consignes des fiches de sécurité du constructeur.

##### **AVERTISSEMENT**

###### **Risque de blessures avec les fluides et lubrifiants dangereux pour la santé**

Pour cette raison :

- respectez les consignes des fiches de sécurité du constructeur.
- portez un équipement de protection individuelle ;
- évitez tout contact avec les yeux et avec la peau ;
- évitez de renverser des produits et toute formation de brouillard.

## Consignes générales de sécurité



### AVERTISSEMENT

#### Risque de blessures si le personnel n'est pas formé

Pour cette raison :

- seul le personnel formé peut entretenir et réparer le moteur ;
- assurez-vous que le moteur ne peut pas être démarré par des personnes non autorisées.

## 2.2 Règles concernant la protection de l'environnement



### REMARQUE SUR L'ENVIRONNEMENT

#### Risque de pollution suite à une mauvaise utilisation de fluides et lubrifiants

Cela peut avoir un impact important sur l'environnement.

Pour cette raison :

- respectez les consignes de sécurité locales ;
- récupérez les fluides et lubrifiants avec des récipients adaptés, de taille suffisante ;
- conservez les fluides et lubrifiants uniquement dans leurs récipients d'origine ;
- aspirez le fluide et le lubrifiant qui ont coulé ou se sont renversés avec un agent liant et éliminez-les conformément aux prescriptions ;
- prévenez les autorités locales compétentes des dommages, le cas échéant ;
- faites passer le liquide de nettoyage et l'eau de rinçage par un séparateur d'huile avec bassin de dépôt de boue.



### REMARQUE SUR L'ENVIRONNEMENT

#### Les eaux usées ne doivent pas s'écouler dans les cours d'eau ou s'infiltrer dans la terre

Pour cette raison :

- nettoyez le moteur uniquement sur une aire de lavage avec un séparateur d'huile.

## Huile moteur



### Conseil d'utilisation

Respectez « le manuel concernant le maniement de l'huile moteur usée » !



### REMARQUE SUR L'ENVIRONNEMENT

#### Risque de contamination des cours d'eau et du sol

Pour cette raison :

- récupérez les fluides et lubrifiants avec des récipients adaptés, de taille suffisante ;
- respectez les lois locales pendant l'élimination de liquides ;
- ajoutez l'huile usagée dans le récipient destiné au recyclage d'huile usagée ;
- traitez l'antigel non dilué comme un déchet spécial.

### Liquide de refroidissement

#### REMARQUE SUR L'ENVIRONNEMENT

**Ne laissez pas les fluides et lubrifiants s'infiltrer dans le sol ou s'écouler dans les cours d'eau.**

Pour cette raison :

- lorsque vous remplissez, ne renversez pas de fluide ou de lubrifiant.

### 2.3 Généralités relatives aux fluides et lubrifiants

#### Conseil d'utilisation

Avant l'utilisation, respectez les normes en vigueur, les consignes des fiches techniques de sécurité ainsi que les consignes de sécurité locales  
DIN EN 60204-1 « Équipement électrique des machines »  
Fiche technique MAN « Exigences minimum concernant la qualité du gaz des moteurs au gaz MAN »

#### Conseil d'utilisation

N'utilisez que des fluides et lubrifiants conformes aux recommandations MAN. Dans le cas contraire, la garantie légale des vices cachés prend fin !  
Les produits homologués sont indiqués sur Internet à l'adresse suivante :  
<https://my.man-mn.com/portal/irj/asp>

## Consignes générales de sécurité

### 2.4 Équipement de protection individuelle

Il est indispensable de porter un équipement de protection individuelle pendant le travail, pour réduire le risque de dangers pour la santé.

- Portez toujours l'équipement de protection individuelle nécessaire pendant le travail.
- Sur la zone de travail, respectez les panneaux suivants concernant l'équipement de protection individuelle.



#### Les vêtements de protection

sont des vêtements près du corps avec une faible résistance à la déchirure, des manches étroites et sans parties qui dépassent. Ils permettent de protéger contre les blessures, les conditions climatiques et la saleté.

Ne portez pas de bagues, de colliers ou d'autres bijoux pendant les travaux.



#### Le casque de protection

permet de vous protéger contre la chute et la projection de pièces.



#### Les chaussures de protection

permettent de vous protéger contre la chute de pièces lourdes et vous évitent de déraiper sur des sols glissants.



#### Les gants de protection

protègent vos mains contre les frottements, les égratignures, les piqûres ou les blessures plus profondes suite au contact avec des pièces ou des liquides chauds ou corrosifs, par exemple.

### Équipement à porter en cas de travaux spécifiques

Un équipement spécial est nécessaire pour les travaux spécifiques. Il sera mis en avant séparément dans certains chapitres de ce manuel.



#### Les lunettes de protection

permettent de protéger vos yeux contre la projection de pièces et les éclaboussures de liquide.



#### La protection antibruit

permet de vous protéger contre les dommages auditifs causés par le bruit.

### 3 Huiles moteur

#### 3.1 Informations importantes

##### AVERTISSEMENT

###### Risque de blessures avec les huiles moteur dangereuses pour la santé

Pour cette raison :

- respectez les consignes des fiches de sécurité du constructeur ;
- portez un équipement de protection individuelle ;
- évitez tout contact avec les yeux et avec la peau ;
- évitez de renverser des produits et toute formation de brouillard.

##### REMARQUE

###### Risque de dommages au moteur en cas d'utilisation d'huile moteur non adaptée

Pour cette raison :

- travaillez très proprement en remplissant le moteur d'huile moteur ;
- éliminez les encrassements des orifices de remplissage.



##### REMARQUE SUR L'ENVIRONNEMENT

###### Risque de contamination des cours d'eau et du sol

Pour cette raison :

- récupérez les huiles moteur avec des récipients adaptés, de taille suffisante ;
- respectez les lois locales pendant l'élimination de liquides ;
- ajoutez l'huile usagée dans le récipient destiné au recyclage d'huile usagée.

#### 3.2 Huiles moteur autorisées par MAN

Il convient d'utiliser des huiles spéciales pour moteurs au gaz pour les moteurs industriels au gaz MAN, autorisées conformément à la norme d'usine M3271 partie 2 et partie 4.

Le choix de l'huile moteur adéquate se fait en fonction de la durée d'utilisation de l'huile, de la qualité du carburant et des conditions climatiques sur place.

Il convient en général de respecter les intervalles de vidange d'huile indiqués dans le manuel du chauffeur ou le journal de bord de service / le manuel de service.



##### Conseil d'utilisation

Vous trouverez davantage d'informations sur les huiles moteur à l'adresse Internet :  
<https://my.man-mn.com/portal/irj/asp>

#### 3.3 Huiles moteur monogrades

Les huiles moteur monogrades SAE 40 ne peuvent être utilisées que lorsque les démarrages à froid sont exclus, c.-à-d. uniquement lorsque la température ambiante ne descend pas en dessous de +10 °C.

► Respectez les plages de température de service !

## Huiles moteur

### 3.4 Conditions d'acceptation

L'acceptation pour les huiles moteur est valable **deux ans** et peut être prolongée de deux années supplémentaires sur demande du fabricant / fournisseur si la qualité ne change pas.

Assurez-vous avant tout achat auprès du fournisseur, en présentant le certificat d'acceptation de MAN, que l'acceptation est encore valable.

#### Conseil d'utilisation

N'utilisez que des fluides et lubrifiants conformes aux recommandations MAN. Dans le cas contraire, la garantie légale des vices cachés prend fin !

Les produits homologués sont indiqués sur Internet à l'adresse suivante :

<https://my.man-mn.com/portal/irj/asp>

### 3.5 Huiles moteur ne bénéficiant pas d'acceptation MAN

Si aucune huile moteur acceptée par MAN n'est disponible dans certains pays, utilisez les huiles moteur pour lesquelles le fabricant ou le fournisseur ont reçu des autorisations de la part de MAN.

Lorsque vous utilisez ces huiles moteur, réduisez les intervalles de vidange d'huile indiqués dans le manuel du chauffeur ou le journal de bord de service / le manuel de service, après concertation (consultation de MAN Truck & Bus AG et du Service après-vente MAN).

Le service après-vente MAN se tient à votre disposition pour toute information technique supplémentaire.

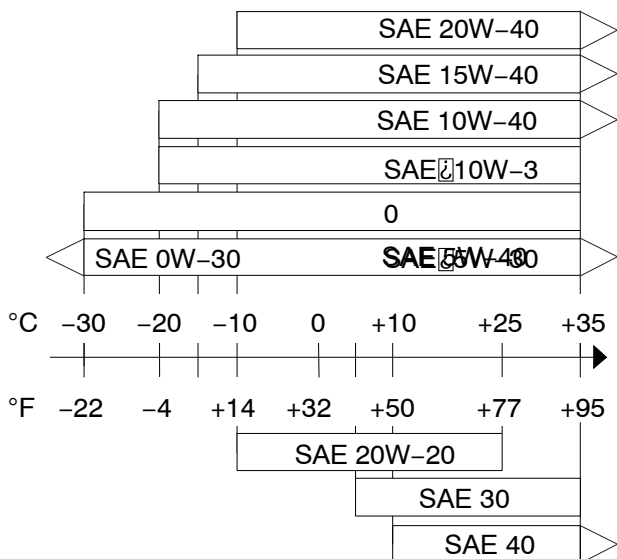
#### Conseil d'utilisation

Accompagnez toujours vos commentaires et vos demandes du type de moteur, du numéro de moteur et du numéro d'ordre

Vous trouverez plus d'informations sur la personne de contact compétente par téléphone, par fax, par e-mail ou sur Internet. Adresse, voir page 2.

### 3.6 Classes de viscosité SAE

La classe de viscosité SAE doit être choisie en fonction de la température extérieure prévue (voir graphique).





### 3.7 Additifs pour huile moteur

Il convient d'utiliser des huiles moteur pour les moteurs industriels au gaz MAN, autorisées conformément à la norme d'usine M3271 partie 2 et partie 4

Ces huiles sont conçues de manière à respecter les exigences du moteur lorsque les délais de vidange d'huile sont respectés.

#### REMARQUE

##### Risque de dommages au moteur en cas d'ajout ultérieur d'additifs dans l'huile moteur

Les modifications des propriétés de l'huile moteur sont difficiles à estimer.

Pour cette raison :

- n'ajoutez pas d'additifs ultérieurement dans l'huile moteur ;
- vous risquez une annulation de la garantie légale des vices cachés.

Le service après-vente MAN se tient à votre disposition pour toute information technique supplémentaire.

#### Conseil d'utilisation

Accompagnez toujours vos commentaires et vos demandes du type de moteur, du numéro de moteur et du numéro d'ordre

Vous trouverez plus d'informations sur la personne de contact compétente par téléphone, par fax, par e-mail ou sur Internet. Adresse, voir page 2.

### 3.8 Miscibilité des huiles moteur

Afin d'éviter une chute de rendement de l'huile moteur remplie et par conséquent une réduction de l'espacement des vidanges, il ne faut mélanger que des huiles moteur ayant au moins le même rendement.

Pour un même type d'application, les huiles moteur de différents fabricants sont miscibles et compatibles entre elles.

### 3.9 Intervalles de vidange d'huile

Les intervalles de vidange d'huile doivent être établis individuellement. De plus, après la mise en service du moteur, il convient de prélever des échantillons d'huile usée à des intervalles à définir et de les faire analyser par le fournisseur d'huile. Vous devez convenir des intervalles avec le fournisseur d'huile et MAN. Adresse, voir page 2. Les résultats de l'analyse permettront d'établir la durée d'utilisation de l'huile ainsi que les intervalles de vidange d'huile.

Cette procédure est particulièrement importante lors de l'utilisation de gaz spéciaux, comme le gaz de curage, le gaz de décharge et le biogaz, car les composants principaux et la teneur en substances indésirables de ces gaz ne sont pas identiques.

#### REMARQUE

##### Risque de dommages au moteur dû aux substances indésirables

Les substances indésirables entraînent une usure et une corrosion plus importantes du moteur ou une usure abrasive des pistons, des chemises et des supports de soupapes d'échappement.

Pour cette raison :

- respectez les intervalles de vidange d'huile ;
- réduisez la durée d'utilisation de l'huile ;
- évaluez le niveau de composés du silicium pendant les analyses d'huile ;
- filtrez les substances indésirables se trouvant dans le combustible.

## Huiles moteur

## 4 Carburant

Les moteurs au gaz industriels MAN peuvent fonctionner avec différents types de combustibles, comme le gaz naturel, le gaz de décharge, le gaz de curage et le biogaz.

Les combustibles gazeux sont principalement composés de méthane, de propane, de butane. Ils contiennent également des traces d'hydrocarbures supérieurs et des composants inertes tels que du dioxyde de carbone et de l'azote. Les valeurs de référence chimiques et physiques des combustibles peuvent fortement varier en fonction de leur composition.

### 4.1 Informations importantes

#### AVERTISSEMENT

##### Risque de blessures par combustibles dangereux pour la santé

Pour cette raison :

- respectez les consignes des fiches de sécurité du constructeur ;
- portez un équipement de protection individuelle ;
- évitez tout contact avec les yeux et avec la peau ;
- évitez de renverser des produits et toute formation de brouillard.

#### DANGER

##### Danger de mort en raison des substances facilement inflammables

Risque d'incendie en raison des substances, des liquides et des gaz facilement inflammables

Pour cette raison :

- il est interdit de fumer dans la zone de danger ;
- l'utilisation de flamme ouverte ou de sources d'inflammation est interdite dans la zone de danger ;
- gardez un extincteur à proximité ;
- informez immédiatement le responsable de toute substance, tout liquide ou tout gaz suspect ;
- en cas d'incendie, interrompez les travaux immédiatement et quittez la zone de danger jusqu'à la fin de l'alerte.

#### REMARQUE

##### Risque de dommages au moteur dû aux substances indésirables

Les substances indésirables entraînent une usure et une corrosion plus importantes du moteur ou une usure abrasive des pistons, des chemises et des supports de soupapes d'échappement.

Pour cette raison :

- respectez les intervalles de vidange d'huile ;
- réduisez la durée d'utilisation de l'huile ;
- évaluez le niveau de composés du silicium pendant les analyses d'huile ;
- filtrez les substances indésirables se trouvant dans le combustible.

### 4.2 Indice de méthane

Une autre particularité des combustibles est l'indice de méthane MZ, qui caractérise le pouvoir antidétonant du gaz dans le moteur. L'indice de méthane doit être d'au moins 80 pour le gaz naturel.

### REMARQUE

#### Risque de dommages moteur dû à une chute de l'indice de méthane.

Les adjonctions de mélanges de GPL / air au gaz naturel entraînent une chute et un sous-dépassement de la valeur seuil de l'indice méthane.

Pour cette raison :

- n'ajoutez pas de mélange GPL / air au gaz naturel ;
- respectez la consigne de la société de distribution de gaz, qui interdit tout ajout de substances.

#### Biogaz

L'indice de méthane du biogaz sera nettement plus élevé en fonction de la composition, qui dépend des installations de méthanisation et du substrat. L'indice de méthane peut dépasser 100, selon la quantité de dioxyde de carbone et d'azote dans le gaz. En raison de la puissance calorifique suffisante, la quantité de CO<sub>2</sub> ne doit pas dépasser 40 %.

Les caractéristiques minimales des combustibles sont indiquées dans le tableau suivant.

Paramètres	Symbole	Valeur limite	Unité	Remarques
Indice de méthane	IM	> 80	-	en cas d'indice de méthane faible, concertez MAN.
Puissance calorifique	H <sub>u,N</sub>	> 5	kWh / Nm <sup>3</sup>	
Teneur en chlore	Cl	< 80	mg / Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub>	Le chlore est un composé volatil
indiquant la teneur en fluor	F	< 40	mg / Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub>	Le fluor est un composé volatil
indiquant la teneur totale en chlore et en fluor	∑(Cl,F)	< 80	mg / Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub>	
Teneur en poussière < 5 µm		< 10	mg / Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub>	
Vapeur d'huile		< 400	mg / Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub>	Aucune condensation ne peut pénétrer dans le système de mélange.
Solvant dans l'air de combustion	VOC	< 25	mg / Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub>	en cas de concentration plus importante, contactez MAN.
Teneur en silicium	Si	< 2	mg / Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub>	en cas de concentration de silicium plus importante, contactez MAN.
Teneur totale en soufre	S	< 200	mg / Nm <sup>3</sup>	L'hydrogène sulfuré est inclut dans la teneur totale en soufre
Hydrogène sulfuré	H <sub>2</sub> S	< 150 / < 228	ppm / mg / Nm <sup>3</sup>	en cas de concentration d'hydrogène sulfuré plus importante, contactez MAN.
Teneur en ammoniac	NH <sub>3</sub>	< 40 / < 30	ppm / mg / Nm <sup>3</sup>	
Humidité relative	φ	< 60	%	Aucune condensation ne peut pénétrer dans le système de mélange
Température du mélange de gaz suite au mélangeur de gaz	T <sub>G</sub>	10 < T <sub>G</sub> < 30	°C	

1) Présence de silicium possible dans l'huile moteur suite à l'ajout d'additifs (produits anti-mousse). Le silicium peut également pénétrer sous forme de poussière dans l'huile moteur si le filtrage d'air ou de gaz n'est pas suffisant. Les concentrations élevées de silicium dans l'huile moteur peuvent provoquer une usure importante des pièces, qu'il soit sous forme organique ou inorganique. En cas de teneur élevée de silicium dans l'huile moteur, la teneur des éléments d'usure comme le fer, le chrome et l'aluminium doit également être évaluée.

Il convient d'ajouter du combustible dans le moteur dans les cas suivants :

Pression de gaz pendant le prélèvement [mbar]	$20 \leq p \leq 50$
Oscillation max. de la pression de gaz d'après le régulateur de pression [mbar]	$\pm 3$
Température de gaz max. [°C]	30
Humidité relative max. [%]	60

Il est recommandé de manière générale de réaliser une analyse de gaz tous les six mois.

Il est nécessaire de réaliser régulièrement des analyses de gaz et de moteur pour les compositions de gaz changeantes, pour garantir un fonctionnement sûr.

### REMARQUE

#### Risque de dommages matériels dû à une mauvaise composition de gaz

Une mauvaise composition de gaz entraîne un dépassement de la valeur limite.

Pour cette raison :

- arrêtez le moteur en cas de dépassement de la valeur limite et contactez MAN ;
- effectuez régulièrement des analyses de gaz et du moteur.

Le service après-vente MAN se tient à votre disposition pour toute information technique supplémentaire.

#### Conseil d'utilisation

Accompagnez toujours vos commentaires et vos demandes du type de moteur, du numéro de moteur et du numéro d'ordre.

Vous trouverez plus d'informations sur la personne de contact compétente par téléphone, par fax, par e-mail ou sur Internet. Adresse, voir page 2.

#### Conseil d'utilisation

N'utilisez que des fluides et lubrifiants conformes aux recommandations MAN. Dans le cas contraire, la garantie légale des vices cachés prend fin !

Les produits homologués sont indiqués sur Internet à l'adresse suivante :

<https://my.man-mn.com/portal/irj/asp>

## Carburant

## 5 Liquide de refroidissement

### 5.1 Informations importantes

#### AVERTISSEMENT

##### **Risque de blessures par liquide de refroidissement dangereux pour la santé**

Pour cette raison :

- respectez les consignes des fiches de sécurité du constructeur ;
- portez un équipement de protection individuelle ;
- évitez tout contact avec les yeux et avec la peau ;
- évitez de renverser des produits et toute formation de brouillard.

#### REMARQUE

##### **Risque de dommages au moteur en cas d'utilisation de liquide antigel non adapté**

Défaillance d'organes mécaniques et de pièces dans le circuit de refroidissement.

Pour cette raison :

- Utilisez un liquide antigel adapté.

#### REMARQUE SUR L'ENVIRONNEMENT

##### **Risque de pollution suite à une mauvaise utilisation de fluides et lubrifiants**

Cela peut avoir un impact important sur l'environnement.

Pour cette raison :

- lorsque vous remplissez, ne renversez pas de liquide de refroidissement ;
- récupérez le liquide de refroidissement avec un récipient adapté ;
- traitez l'antigel non dilué comme un déchet spécial.

## Liquide de refroidissement

### 5.2 Recommandations générales

#### REMARQUE

##### Risque de dommages matériels suite à trop de pression initiale sur le système de refroidissement

Pour cette raison :

- conservez le système de refroidissement dans un endroit propre et sec ;
- contrôlez la vanne du bouchon du radiateur et la vanne de travail ;
- maintenez le niveau de liquide de refroidissement nécessaire.

#### REMARQUE

##### Risque de dommages au moteur en cas d'encrassements

Pour cette raison :

- manipulez très proprement les fluides et lubrifiants ;
- éliminez les encrassements des orifices de remplissage.

Les liquides antigel que nous avons testés et autorisés garantissent une protection optimale contre le froid, la corrosion et la cavitation, ils n'érodent pas les joints et les flexibles et ne moussent pas.

#### Conseil d'utilisation

N'utilisez que des fluides et lubrifiants conformes aux recommandations MAN. Dans le cas contraire, la garantie légale des vices cachés prend fin !

Les produits homologués sont indiqués sur Internet à l'adresse suivante :

<https://my.man-mn.com/portal/irj/asp>

Les systèmes de refroidissement des moteurs doivent être remplis tout au long de l'année d'un mélange de 60 % d'eau et de 40 % de liquide antigel, ce qui garantit une protection contre le froid allant jusqu'à -27 °C.



### 5.3 Liquide de refroidissement

#### REMARQUE

##### Risque de dommages au moteur en cas d'utilisation de liquide antigel non adapté

Défaillance d'organes mécaniques et de pièces dans le circuit de refroidissement.

Pour cette raison :

- utilisez un liquide antigel adapté.

Pour un fonctionnement efficace et parfait des moteurs au gaz industriels MAN, le liquide de refroidissement doit comporter 60 % d'eau et 40 % de liquide antigel tout au long de l'année. Cela garantit une protection anticorrosion adéquate. Dans des cas particuliers, après consultation, il est possible d'utiliser des produits anticorrosion (Chemicals) conformes à la norme d'usine MAN 248.

Les huiles anticorrosion pouvant être émulsionnées sont strictement interdites.

Le service après-vente MAN se tient à votre disposition pour toute information technique supplémentaire.

#### Conseil d'utilisation

Accompagnez toujours vos commentaires et vos demandes du type de moteur, du numéro de moteur et du numéro d'ordre.

Vous trouverez plus d'informations sur la personne de contact compétente par téléphone, par fax, par e-mail ou sur Internet. Adresse, voir page 2.

#### 5.3.1 Composants prescrits pour le liquide de refroidissement

##### Eau

Vous pouvez utiliser de l'eau du robinet devant se limiter aux valeurs suivantes :

Aspect : incolore, clair, exempt d'impuretés mécaniques

Dureté : max 20° dureté totale allemande

≅ 35,6° dureté française

≅ 25° dureté britannique

≅ 358 ppm dureté américaine

Chlorures : max. 100 ppm

Sulfates : max. 150 ppm

Valeur pH pour 20 °C : 6,5 à 8,5

Pour les analyses d'eau potable, se renseigner auprès des autorités locales compétentes.

A défaut d'une eau de robinet répondant à ces critères, mélanger l'eau disponible avec de l'eau condensée ou avec de l'eau entièrement déminéralisée jusqu'à obtention des valeurs indiquées ci-dessus.

## Liquide de refroidissement

### 5.3.2 Contrôle et remplacement du liquide de refroidissement

#### REMARQUE

##### Risque de dommages matériels en cas de d'augmentation de la température du liquide de refroidissement

Une quantité trop importante de liquide antigel fait augmenter la température du liquide de refroidissement.

Pour cette raison :

- contrôlez la concentration tous les 3 mois à l'aide d'un aréomètre ou d'un réfractomètre ;
- assurez-vous que la concentration de liquide antigel ne soit jamais inférieure à 40 % en volume ;
- il convient d'éviter une concentration supérieure à 50 % de volume ;
- complétez toujours les quantités manquantes de liquide de refroidissement avec un mélange d'eau et d'au moins 40 à 50 % de volume (-37 °C) de liquide antigel ;
- tenez compte des intervalles d'entretien figurant dans le plan d'entretien.

- ▶ Changez la totalité du liquide de refroidissement au bout de **2 ans** au plus tard ou après **15 000 heures de service**
- ▶ Indépendamment de ces intervalles, changez le liquide de refroidissement s'il prend une couleur brune ou s'il se trouble.

### 5.4 Liquide antigel et liquide anticorrosion

#### Conseil d'utilisation

N'utilisez que des fluides et lubrifiants conformes aux recommandations MAN. Dans le cas contraire, la garantie légale des vices cachés prend fin !

Les produits homologués sont indiqués sur Internet à l'adresse suivante :

<https://my.man-mn.com/portal/irj/asp>

#### 5.4.1 Liquide antigel autorisé, conformément à la norme d'usine MAN 324

- L'autorisation d'un produit prend fin automatiquement après **3 ans** après l'octroi de l'autorisation.
- L'autorisation d'un produit prend fin automatiquement lorsque sa formule est modifiée.

#### Conseil d'utilisation

Vous trouverez davantage de consignes d'utilisation et d'informations sur les liquides antigel et anticorrosion conformes à la norme MAN 324 sur Internet :

<https://my.man-mn.com/portal/irj/asp>

- Vous pouvez uniquement utiliser du liquide antigel et liquide anticorrosion validés conformément à la norme d'usine MAN 324. Il est recommandé d'utiliser un liquide antigel et un liquide anticorrosion conformes à MAN 324, type NF pour remplir le système de refroidissement.
- Vous devez maintenir une concentration minimale de 40 % du volume.
- Le système de refroidissement est construit de manière à ce qu'un remplissage de 40 % de volume de liquide antigel (protection contre le froid allant jusqu'à -27 °C) en Europe centrale puisse également rester dans le système pendant l'été, tant que le système de refroidissement est opérationnel.
- Au début de la saison froide, il convient d'augmenter la quantité de liquide antigel du liquide de refroidissement en fonction des températures extérieures prévues (voir tableau de mélange).

Tableau de mélange :

Température extérieure jusqu'à °C	Eau %	Liquide antigel %
-27	60	40
-31	55	45
-37	50	50

### 5.4.2 Interdiction de mélanger

#### Conseil d'utilisation

Vous trouverez davantage de consignes d'utilisation et d'informations sur les liquides antigel et anticorrosion conformes à la norme MAN 324 sur Internet :  
<https://my.man-mn.com/portal/irj/asp>

Les mélanges d'eau / antigel prêts à l'emploi avec au moins 40 % vol. d'un antigel autorisé dans de l'eau désionisée sont admissibles.

### 5.4.3 Produit anticorrosion

Dans certains cas spécifiques, où l'utilisation de liquides antigel n'est pas obligatoire (dans les régions tropicales, par exemple), il est essentiel d'utiliser du produit anticorrosion conforme à MAN 248.

### 5.4.4 Produit anticorrosion autorisé pour les systèmes de refroidissement de moteurs, conformément à la norme d'usine MAN 248

#### Conseil d'utilisation

N'utilisez que des fluides et lubrifiants conformes aux recommandations MAN. Dans le cas contraire, la garantie légale des vices cachés prend fin !  
Les produits homologués sont indiqués sur Internet à l'adresse suivante :  
<https://my.man-mn.com/portal/irj/asp>

### 5.4.5 Interdiction de mélanger

- ▶ Lorsque vous remplacez du liquide antigel conforme à MAN 324 par du produit anticorrosion conforme à MAN 248 ou inversement, il est recommandé d'évacuer la totalité du liquide de refroidissement. Il n'est pas nécessaire de rincer.

### 5.4.6 Contrôle et remplacement du produit anticorrosion

- ▶ Changez la totalité du liquide de refroidissement après **un an** ou après **1 500 heures de service**, dans le cas où elles sont atteintes avant la fin de l'année.
- ▶ Indépendamment de ces intervalles, changez le liquide de refroidissement s'il prend une couleur brune ou s'il se trouble.
- ▶ Vous pouvez consulter la concentration recommandée pour chaque produit dans la base de données de fluides et lubrifiants se trouvant sur Internet.

## Liquide de refroidissement

### 5.4.7 Élimination du liquide antigel et du liquide anticorrosion

#### REMARQUE SUR L'ENVIRONNEMENT

##### **Risque de pollution suite à une mauvaise utilisation de fluides et lubrifiants**

Cela peut avoir un impact important sur l'environnement.

Pour cette raison :

- respectez les consignes de sécurité locales ;
- récupérez les fluides et lubrifiants avec des récipients adaptés, de taille suffisante ;
- conservez les fluides et lubrifiants uniquement dans leurs récipients d'origine ;
- aspirez le fluide et le lubrifiant qui ont coulé ou se sont renversés avec un agent liant et éliminez-les conformément aux prescriptions ;
- prévenez les autorités locales compétentes des dommages, le cas échéant ;
- faites passer le liquide de nettoyage et l'eau de rinçage par un séparateur d'huile avec bassin de dépôt de boue.

#### REMARQUE SUR L'ENVIRONNEMENT

##### **Risque de contamination des cours d'eau et du sol**

Pour cette raison :

- récupérez les fluides et lubrifiants avec des récipients adaptés, de taille suffisante ;
- respectez les lois locales pendant l'élimination de liquides ;
- traitez l'antigel non dilué comme un déchet spécial.



**MAN Truck & Bus AG**

Vogelweiherstraße 33  
90441 Nuremberg  
Germany  
[man-engines@man.eu](mailto:man-engines@man.eu)  
[www.man-engines.com](http://www.man-engines.com)

---