

# Recommandation concernant le choix de l'huile

Documentation produit



Fluides hydrauliques, classes de viscosité et utilisation



© by HAWE Hydraulik SE.

Sauf autorisation expresse, la transmission et la reproduction de ce document tout comme l'utilisation et la communication de son contenu sont interdites.

Tout manquement expose son auteur au versement de dommages et intérêts.

Tous droits réservés en cas d'enregistrement de brevet ou de modèle d'utilité.

Les appellations commerciales, marques de produit et marques déposées ne sont pas identifiées de manière spécifique. Notamment lorsqu'il s'agit d'appellations et de marques de produit déposées et protégées, leur utilisation est soumise aux dispositions légales.

HAWE Hydraulik reconnaît ces dispositions légales dans tous les cas.

Date d'impression / document créé le : 25.04.2018

## Table des matières

1	Sélection du fluide hydraulique.....	4
2	Huiles minérales.....	5
3	Fluides hydrauliques écologiques.....	6
4	Fluides hydrauliques difficilement inflammables.....	7
5	Fluides spéciaux.....	7
6	Classe de viscosité.....	8
7	Pureté et filtration du fluide hydraulique.....	9
8	Durée de vie.....	9
9	Renouvellement du fluide hydraulique.....	10
10	Joint d'étanchéité.....	10
11	Stockage de fluides hydrauliques et de composants hydrauliques.....	11
12	Adresses des fabricants (sélection).....	12

# 1 Sélection du fluide hydraulique

Le fonctionnement d'une installation hydraulique dépend dans une large mesure de la qualité du fluide hydraulique utilisé.

La sélection du fluide hydraulique est essentiellement fonction des conditions d'utilisation telles que :

- la température (voir classe de viscosité)
- le type d'appareil (le cas échéant, interdiction d'utiliser certains fluides hydrauliques en raison de réactions non souhaitables avec des métaux, des joints d'étanchéité, etc.)
- le type d'utilisation (par ex. fluides hydrauliques respectueux de l'environnement)
- le contexte (utilisation de fluides hydrauliques existants)

## Vue d'ensemble température et viscosité

<b>Plage de température :</b>	Température ambiante : -40 à +80 °C <b>Exception :</b> pompes pneumo-hydrauliques type LP (+5 à +80 °C) Fluide hydraulique : -25...+80 °C Observer la plage de viscosité et les restrictions supplémentaires.
<b>Température au démarrage :</b>	Température max. admissible -40 °C Observer la viscosité initiale lorsque la température d'équilibre est d'au moins 20 K plus élevée en phase finale. Pour les fluides hydrauliques biodégradables ou difficilement inflammables, la température ne doit généralement pas être supérieure à +60...+70 °C maxi.
<b>Plage de viscosité :</b>	Env. 4 mm <sup>2</sup> /s mini, Env. 1 500 mm <sup>2</sup> /s maxi. Plage optimale env. 10...500 mm <sup>2</sup> /s

## 2 Huiles minérales

### Huiles minérales

Fluide hydraulique	Caractéristiques	Particularités/restrictions
<ul style="list-style-type: none"> <li>Fluides hydrauliques HLP (DIN 51524-2)</li> </ul>	Huile minérale avec additifs contre la corrosion, l'oxydation et l'usure	Fluide hydraulique ordinaire
<ul style="list-style-type: none"> <li>Fluides hydrauliques HL (DIN 51524-1)</li> </ul>	Huile minérale sans additif anti-usure	<p>L'absence d'additifs de protection contre l'usure rend cette huile inappropriée pour les pompes à engrenage, quel que soit le modèle.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aucune pompe, ni groupe avec des pompes à engrenage modèle RZ, Z</li> <li>Aucun groupe compact HC, KA, MP, MPN, HK, HKL</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Fluides hydrauliques HVLP (DIN 51524-3)</li> </ul>	Huile minérale contenant les mêmes additifs que l'huile HLP, mais dont l'indice de viscosité est plus élevé, ce qui permet de l'utiliser dans des plages de température étendues	<p>Les additifs pour l'augmentation de la viscosité ont un effet négatif sur la résistance au cisaillement (perte de viscosité en charge égale à 30 % env.), le comportement en désémulsification et l'aptitude au dégagement d'air. Mise en œuvre uniquement lorsque la plage de température le requiert. Conseil auprès du fabricant de l'huile nécessaire.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Huiles sans additif H par ex. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Huiles de lubrification (DIN 51524-1)</li> <li>- Huiles blanches (par ex. NSF H1)</li> </ul> </li> </ul>	Huile minérale sans additif	<p>En raison de l'absence d'additifs, cette huile ne peut être utilisée que pour des installations fonctionnant par intermittence (service S2 ou S3; pouvoir lubrifiant faible). Les huiles blanches sont utilisées principalement dans des installations susceptibles d'être en contact avec des denrées alimentaires.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Fluides hydrauliques PAO (testés sur la base de DIN 51524-1 et DIN 51524-2)</li> </ul>	Huile de synthèse sans huile minérale, avec additifs de protection contre la corrosion, l'oxydation et l'usure	Voir les consignes relatives aux huiles hydrauliques HVLP
<ul style="list-style-type: none"> <li>Fluides spéciaux dans l'aviation (MIL H-5606) dans la marine (NATO H 540)</li> </ul>	Huiles minérales généralement à base d'huile naphthénique et dont la plage de température est étendue	<p>Selon le fluide hydraulique utilisé, le cas échéant, des joints en caoutchouc fluoré FPM devront être mis en œuvre. Demander conseil au fabricant de l'huile. Demander conseil au fabricant de l'huile.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Autres huiles minérales <ul style="list-style-type: none"> <li>Huiles pour moteurs HD</li> <li>Huile ATF pour boîtes de vitesses automatiques (AQ A suffixe A)</li> <li>Diesel</li> <li>Huile pour test de pompe à injection diesel</li> </ul> </li> </ul>	Huiles minérales conçues pour d'autres utilisations	<p>Fluides hydrauliques plus ou moins appropriés. Veiller à la présence d'une protection contre l'oxydation et la corrosion ainsi qu'à la compatibilité avec les matériaux (en particulier au niveau des joints). Attention : augmentation de l'huile de fuite des distributeurs à tiroir. Conseil auprès du fabricant de l'huile nécessaire.</p>

## 3 Fluides hydrauliques écologiques

### Fluides hydrauliques écologiques ISO 15380

Fluide hydraulique	Caractéristiques	Particularités/restrictions
<ul style="list-style-type: none"> <li>Huiles naturelles HETG</li> </ul>	Fluides à base d'huiles naturelles, p.ex. huile de colza ou de tournesol contenant des additifs, faible résistance à la température (< 60...70 °C)	Fluides inappropriés aux groupes compacts modèles HC, KA, MP, MPN, HK, HKL, tous les distributeurs avec électro-aimants à noyau humide et les commandes avec étranglement élevé ; les fluides du type HETG tendent à se résinifier, à coller et à vieillir prématurément lorsque la température est élevée (> 60...70 °C). Dans la mesure du possible, éviter leur utilisation.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Polyéthylène-glycol HEPG</li> <li>Polyéthylène PEG (soluble dans l'eau)</li> <li>Polypropylène PPG (non soluble dans l'eau)</li> </ul>	Fluides à base de polyéthylène-glycol (PAG) Caractéristiques similaires à celles de l'huile minérale en ce qui concerne la durée de vie, le pouvoir lubrifiant et les pressions admissibles	<p>Aucune restriction en ce qui concerne la tenue en service. Cependant,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Les vernis et les peintures standards sont dissous (cela ne s'applique pas aux peintures bicomposants)</li> <li>Il n'est pas possible d'utiliser des filtres en papier. Risque de colmatage (Seuls des filtres en fibres de verre ou en tissu métallique peuvent être utilisés.)</li> <li>Les assemblages acier-aluminium (ou acier-métal non ferreux) posent problème (phénomènes de dissolution)</li> <li>Aucune pompe, ni groupe avec pompe à engrenage modèle RZ et Z</li> <li>N'utiliser aucun groupe compact modèle HC, KA, MP, MPN, HK, HKL</li> <li>Aucun bloc de raccordement avec filtre de retour modèle A.F., AF, BF, EF, FF</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Esters synthétiques HEES (esters d'acide carboxylique, diesters, polyesters)</li> </ul>	Caractéristiques similaires à celles de l'huile minérale en ce qui concerne les principaux critères d'utilisation	Pas de restriction en ce qui concerne le comportement en service. Éviter le contact avec les matériaux en PVC.

## 4 Fluides hydrauliques difficilement inflammables

### Fluides hydrauliques difficilement inflammables ISO 12922

Fluide hydraulique	Caractéristiques	Particularités/restrictions
<ul style="list-style-type: none"> <li>HFA (eau pression, émulsions)</li> </ul>	<p>Huile en émulsion aqueuse (teneur en eau &gt; 80 %) Plage de température maxi. jusqu'à env. 60 °C</p>	<p>En raison de la forte teneur en eau, risque de corrosion et de cavitation élevé ; n'utiliser que des appareils spécialement conçus pour ce type de fluide (pompes à pistons radiaux modèle R, distributeurs à clapets modèle G..) Pression de pompe maxi. 50...60 % – Risque de cavitation – Pourcentage minimum d'huile minérale &gt; 4 %</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>N'utiliser aucun groupe compact HC, KA, MP, MPN, HK, HKL – Risque de court-circuit</li> <li>Aucun filtre en papier – Risque de colmatage Aucun bloc de raccordement avec filtre de retour modèle A.F., AF, BF, EF, FF</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>HFC</li> </ul>	<p>Solution aqueuse de (poly-)glycol (teneur en eau &gt; 35 %) Plage de température maxi jusqu'à env. 60 °C</p>	<p>En principe, peut être utilisé comme un fluide hydraulique « normal » Restrictions :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>incompatible avec le zinc</li> <li>Aucun filtre en papier – Risque de colmatage Aucun bloc de raccordement avec filtre de retour modèle A.F., AF, BF, EF, FF</li> <li>Les assemblages acier-aluminium posent problème pas de pompes Z, RZ</li> <li>Agressif contre les vernis et peintures simples (les peintures bicomposants peuvent être utilisées)</li> <li>Aucun groupe compact modèle HC, KA, MP, MPN, HK, HKL</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>HFD Esters phosphoriques HFDR Polyol ester HFDU</li> </ul>	<p>Fluide sans eau, propriétés similaires à celles de l'huile minérale</p>	<p>Utilisation normale possible Restrictions :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>N'utiliser que des appareils équipés de joints FPM (FKM) (voir section « Joints d'étanchéité »)</li> <li>Conseil auprès du fabricant de l'huile nécessaire.</li> </ul>

## 5 Fluides spéciaux

### Fluides spéciaux

Fluide hydraulique	Caractéristiques	Particularités/restrictions
<ul style="list-style-type: none"> <li>Liquides de frein AT</li> </ul>	<p>Liquide de frein à base de glycol (DOT4)</p>	<p>Mise en œuvre possible, mais seuls les appareils équipés de joints en EPDM ou SBR peuvent être utilisés (voir section « Joints d'étanchéité ») Aucun groupe compact modèle HC, KA, MP, MPN, HK, HKL</p>

## 6 Classe de viscosité

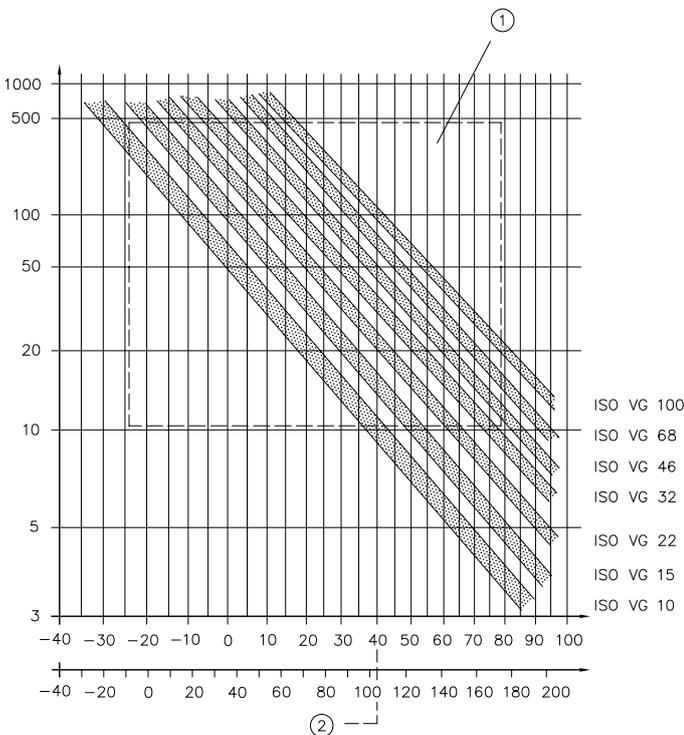
### Choix de la classe de viscosité

La norme « Classification de la viscosité ISO des lubrifiants liquides » (DIN ISO 3448) mentionne 18 classes de viscosité (ISO VG), dont seules les classes comprises entre ISO VG10 et ISO VG68 sont retenues pour les installations hydrauliques. Le nombre suivant les caractères ISO VG correspond à la viscosité nominale, mesurée à la température de référence 40 °C. La tenue à la température illustrée par le schéma ci-après est celle des fluides hydrauliques minéraux. La progression en termes de viscosité des huiles HVLP et des fluides hydrauliques écologiques est par exemple plus faible, ce qui signifie que l'influence de la température est moindre.

Des différences pouvant apparaître selon le fabricant considéré, les valeurs suivantes doivent être définies et comparées avec les plages de viscosité admissibles :

- Viscosité à 40 °C
- Viscosité à la température la plus faible (supposée, requise)
- Viscosité à la température la plus élevée (supposée, requise ; pour garantir une bonne durée de vie des joints  $\leq 80$  °C !)

### Schéma température/viscosité



- 1 Plage optimale
- 2 Température de référence  
DIN ISO 3448

### Valeurs indicatives pour le choix

- VG10, VG15  
Installation fonctionnant par intermittence, utilisée à l'air libre ou sur des systèmes de bridage  
Installation fonctionnant en continu (utilisation à l'air libre, en hiver)
- VG22, VG32  
Utilisation générale (utilisation à l'air libre en été uniquement)
- VG46, VG68  
Installations utilisées dans des espaces fermés, avec une température ambiante pouvant s'élever jusqu'à 40 °C ou dans des conditions climatiques tropicales

## 7 Pureté et filtration du fluide hydraulique

### Pureté du fluide hydraulique et filtration correcte

Les impuretés de très petite taille, telles que des particules d'abrasion ou des poussières, ou de taille plus importante, telles que des copeaux ou des particules de tuyaux et de joints en caoutchouc, peuvent entraîner de graves dysfonctionnements dans une installation hydraulique.

Respecter les puretés suivantes du fluide hydraulique (un rinçage soigneux avant la première mise en service est requis) :

Classe de pollution d'huile et de filtration recommandée pour les fluides hydrauliques	Recommandation pour le degré de filtration	Appareils	Remarque
<b>ISO 4406</b>			
21/18/15...19/17/13	$\beta_{16...25} \geq 75$	Pompes à pistons radiaux et à engrenages, distributeurs, valves, vérins (utilisation en construction mécanique générale)	Avec les valves proportionnelles, la précision de répétition dépend essentiellement du degré de pureté du fluide hydraulique.
20/17/14...18/15/12	$\beta_{6...16} \geq 75$	Valves de pression et valves de débit proportionnelles	Noter que les fluides hydrauliques en tonnelet ne satisfont pas forcément aux exigences les plus élevées en matière de pureté.
19/17/14	$\beta_{6...16} \geq 75$	Pompes à cylindrée variable à pistons axiaux	

Les valeurs plus faibles de la plage correspondent à des pressions supérieures à 250 bars.

## 8 Durée de vie

### Durée de vie du fluide hydraulique

Les causes de « vieillissement » d'un fluide hydraulique peuvent être dus au cisaillement, à une décomposition consécutive à des températures trop élevées (résinification), au mélange avec de l'eau (de condensation) ou à la réaction avec d'autres matériaux (p.ex. les métaux) du système (formation de boues).

Outre les propriétés du fluide hydraulique lui-même (p.ex. additifs pour une grande stabilité au cisaillement), la conception du circuit hydraulique (p.ex. taille du réservoir, température d'équilibre, nombre et type des étranglements) affecte grandement la durée de vie.

Les éléments suivants doivent notamment être pris en considération :

- Température de service dans le réservoir < 80 °C (cela s'applique aux huiles minérales, pour les fluides hydrauliques à faible teneur en eau)  
Eviter les températures trop élevées - Diminution de la durée de vie – (+10K correspond à une durée de vie inférieure de moitié)
- Rapport de renouvellement du fluide hydraulique  $\frac{Q_{Pompe}[L/min]}{V_{Installation}[L]}$  (Valeurs de référence)
  - env. 0,2...0,4/min avec les groupes hydrauliques traditionnels
  - env. ...1/min dans l'hydraulique pour appareils mobiles
  - env. ...4/min avec les groupes compacts en mise à vide ou en marche à vide
- Contrôle régulier du fluide hydraulique (niveau d'huile, pollution, indice de coloration, indice de neutralisation, etc.)
- Vidange régulière (selon le fluide hydraulique et les conditions d'utilisation)  
Valeurs indicatives :
  - env 4000 ... 8000 h (huile minérale)
  - env. 2000 h (autres fluides hydrauliques)
  - ou au moins une fois par an
 Observer les indications du fabricant de l'huile.

## 9 Renouvellement du fluide hydraulique

### Renouvellement du fluide hydraulique

Ne pas mélanger différents types de fluides hydrauliques ! Dans certains cas, cela peut entraîner des réactions chimiques peu souhaitables, se traduisant par la formation de boues, la résinification ou des phénomènes similaires.

En cas de changement de fluide hydraulique lors du renouvellement, il est donc fortement recommandé de consulter les fabricants concernés. Dans tous les cas, l'ensemble de l'installation hydraulique doit être soigneusement rincé.

## 10 Joints d'étanchéité

### Interaction avec les joints d'étanchéité

Avant d'utiliser un fluide hydraulique (à l'exception des huiles minérales et des esters synthétiques), le problème de la compatibilité des joints d'étanchéité doit être abordé avec le fabricant du fluide. Le tableau figurant au début du présent chapitre permet de se faire une première idée sur la question. En standard les joints d'étanchéité se composent des matériaux suivants :

- NBR (caoutchouc butadiène nitrile acrylique, p.ex. buna, perbunan) ou HNBR.

Sur demande, des appareils équipés de joints d'étanchéité se composant des matériaux suivants peuvent être livrés :

- FPM (ou FKM, caoutchouc fluoré), p.ex. pour les fluides HFD
  - Désignation des appareils HAWE correspondant à la référence : ...-PYD, par ex. WN1H-G24-PYD
- EPDM (caoutchouc à base d'éthylène-propylène) ou SBR (caoutchouc au styrène-butadiène)
  - Désignation des appareils HAWE correspondant à la référence : ...-AT, par ex. WN1H-G24-AT (pour liquide de frein)

#### Remarque

- Pour les spécifications des joints d'étanchéité références -PYD et -AT, la pression de service max. est limitée à 250 bar.
- Cette restriction est valable sous réserve de valeurs différentes indiquées dans la documentation produit concernée.

# 11 Stockage de fluides hydrauliques et de composants hydrauliques

## Stockage de fluides hydrauliques et de composants hydrauliques

La capacité de stockage des composants hydrauliques dépend en premier lieu des facteurs suivants :

- joints utilisés, mouillage avec de l'huile lors de l'essai fonctionnel en usine

La durée de stockage des matériaux à base de caoutchouc est en général influencée par les facteurs suivants :

- chaleur, lumière, humidité, oxygène, ozone.

Stocker dans la mesure du possible les composants hors contrainte et sans déformation. La plage de températures comprise entre 15 et 20 °C est optimale pour le stockage. Humidité relative de l'air d'env. 65 % (+-10 %). Il convient d'éviter une exposition directe au rayonnement solaire ou à une source lumineuse comprenant une forte proportion d'UV.

Dans le local de stockage, il ne doit y avoir aucun équipement générateur d'ozone (moteurs électriques, équipements haute tension) ni équipement similaire.

Si les joints d'étanchéité sont emballés dans des sacs en matière plastique, ces derniers ne doivent pas contenir de substances plastifiantes ni être perméables aux rayons UV.

Vous trouverez des informations détaillées sur le stockage des élastomères dans les normes suivantes : DIN 7716, MIL-HDBK-695, SAE ARP5316D, SAE AS 1933, DIN 9088.

Dans leur conteneur d'origine scellé par le fabricant, les fluides hydrauliques peuvent être stockés sans limitation de temps, car aucune réaction chimique ne se produit. Lorsqu'ils entrent en contact avec l'oxygène, la poussière et l'humidité contenus dans l'air, certains types d'huiles, en fonction notamment des additifs qu'ils contiennent, peuvent subir une oxydation ou une résinification plus ou moins rapide.

Il convient de stocker les composants hydrauliques dans un local sombre où la température et l'hygrométrie restent relativement constantes. Afin de les protéger de la poussière et d'un renouvellement d'air permanent, les pièces doivent de préférence être conservées dans des sacs en matière plastique.

Au moins une fois par an, effectuer un essai fonctionnel (commande manuelle de secours, marche à sec) afin de s'assurer du fonctionnement.

Composants de sécurité : il est conseillé d'effectuer un essai fonctionnel deux fois par an sur place et un contrôle régulier en usine tous les deux ans, comprenant un changement des joints d'étanchéité.

Si les composants hydrauliques sont stockés conformément à la description ci-dessus, le risque de corrosion est faible. La plupart des pièces extérieures des composants HAWE sont revêtues d'une couche de protection (zingage, nitruration en phase gazeuse) et sont huilées.

## 12 Adresses des fabricants (sélection)

Société	Adresse		
<b>Agip Schmiertechnik GmbH Deutschland</b>	Paradiesstrasse 14	Téléphone	+49 / (0) 931 / 90098-0
	D-97080 Würzburg	Fax	+49 / (0) 931 / 98442
<b>Aral AG Geschäftsbereich Schmierstoffe</b>	Überseeallee 1	Téléphone	+49 / (0) 40 / 3594-01
	D-20457 Hamburg	E-mail	inboundaral@bp.com
<b>BP Europa SE Castrol Industrial</b>	Erekelenzer Straße 20	Téléphone	+49 / (0) 2261 / 909-30
	D-41179 Mönchengladbach		
<b>Esso AG</b>	Kapstadtring 2	Téléphone	+49 / (0) 40 / 63930
	D-22297 Hamburg	Fax	+49 / (0) 40 / 63933368
<b>Fragol Industrieschmierstoffe GmbH</b>	Reichspräsidentenstr. 21-25	Téléphone	+49 / (0) 208 / 300020
	D-45470 Mülheim	Fax	+49 / (0) 208 / 3000246
<b>Fuchs Mineraloelwerke GmbH</b>	Friesenheimer Straße 15	Téléphone	+49 / (0) 621 / 3701-0
	D-68169 Mannheim	Fax	+49 / (0) 621 / 3701-570
<b>Liqui Moly GmbH</b>	Jerg-Wieland-Str. 4	Téléphone	+49 / (0) 731 / 1420-0
	D-89081 Ulm	Fax	+49 / (0) 731 / 1420-71
<b>Mobil Oil AG</b>	Kapstadtring 2	Téléphone	+49 / (0) 40 / 63930
	D-22297 Hamburg	Fax	+49 / (0) 40 / 63933368
<b>Shell Deutschland Schmierstoffe GmbH</b>	Suhrenkamp 71-77	Téléphone	+49 / (0) 01805 6324 00
	D-22284 Hamburg	Fax	+49 / (0) 0800 6324 000
		E-mail	Schmierstoffe-DE@shell.de
<b>Panolin AG</b>	Bläsimühle	Téléphone	+41 / (0) 44 / 95665-65
	CH-8322 Madetswil	Fax	+41 / (0) 44 / 95665-75
<b>Klüber Lubrication Deutschland KG</b>	Geisenhausenerstrasse 7	Téléphone	+49 / (0) 89 / 7876-403
	D-81379 München	Fax	+49 / (0) 89 / 7876-333

## Autres informations

La société HAWE Hydraulik SE est un partenaire de développement responsable alliant la compétence dans le domaine des applications à une expérience couvrant plus de 70 branches de la construction de machines et d'installations. La gamme de produits comprend des groupes hydrauliques, pompes à cylindrée fixe ou variable, valves, capteurs et accessoires. Des composants électroniques adaptés de façon idéale aux composants hydrauliques complètent le système modulaire et facilitent la commande, l'analyse des signaux et la reconnaissance de défauts.

Les solutions système intelligentes réduisent la consommation d'énergie et les coûts d'exploitation. Des entraînements compacts limitent l'encombrement et permettent une conception innovante des machines.

Environ 2000 collaborateurs répartis dans 16 pays et plus de 30 partenaires de distribution aux quatre coins du monde assurent une prise en charge locale professionnelle et personnelle de la clientèle.

L'entreprise est certifiée selon ISO 9001:2015-09, ISO 14001, ISO 50001, OHSAS 18001.



### ■ Filiales HAWE et ateliers de service après-vente

- Deutschland ■ Finland ■ Frankreich ■ Italien ■ Österreich
- Schweiz ■ Slowenien ■ Spanien ■ Schweden ■ USA ■ Australien
- China ■ Indien ■ Japan ■ Korea ■ Singapore

### ● Partenaires de distribution

- Belgien ● Bulgarien ● Dänemark ● Griechenland ● Großbritannien ● Luxemburg
- Niederlande ● Norwegen ● Polen ● Portugal ● Rumänien ● Schweden
- Slowakische Republik ● Tschechien ● Türkei ● Ukraine ● Ungarn ● Argentinien
- Brasilien ● Kanada ● Hong Kong ● Malaysia ● Taiwan ● Thailand ● Vietnam
- Ägypten ● Israel ● Russland ● Südafrika ● Saudi Arabien

Vous trouverez d'autres informations sur HAWE Hydraulik, les interlocuteurs locaux et les offres de formation en hydraulique à l'adresse : [www.hawe.com](http://www.hawe.com).