

Fluides hydrauliques

Recommandations pour leur choix

1. Généralités

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

Le choix du fluide hydraulique est essentiellement fonction des conditions d'utilisation comme par exemple,

- la température (voir classes de viscosité)
- le type d'appareil (interdiction éventuelle de certains fluides hydrauliques en raison de réactions indésirables avec des métaux, des joints d'étanchéité etc.)
- le type d'utilisation (p. ex. fluides hydrauliques biodégradables)
- l'environnement technique (utilisation de fluides hydrauliques déjà existants)

2. Fluides hydrauliques

2.1 Huiles minérales

Fluide	Caractéristiques	Particularités / restrictions
• Huiles hydrauliques HLP (DIN 51524 partie 2)	Huile minérale avec additifs anti-corrosion, anti-oxydation et anti-usure	Fluide hydraulique usuel généralement utilisé
• Huiles hydrauliques HL (DIN 51524 partie 1)	Huile minérale sans additif anti-usure	Ne convient pas à tous les types de pompes à engrenage en raison de l'absence d'additif anti-usure. Pompes HAWE modèles Z, RZ, MP.-Z, HK..Z. Pour les autres types de pompes, tenir compte des indications du fabricant!
• Huiles hydrauliques HVL (DIN 51524 partie 3)	Huile minérale avec les mêmes additifs que le type HLP, présentant toutefois un indice de viscosité plus élevé pour une utilisation dans des plages de température étendues	Les améliorants d'indice de viscosité peuvent par exemple avoir des effets négatifs sur la résistance au cisaillement (perte de viscosité en charge env. 30%), sur le comportement en désémulsification et sur l'aptitude au dégagement d'air. A utiliser uniquement lorsque la plage de température le requiert. Demander conseil au fabricant de l'huile!
• Huiles non alliées H p.ex. - Huiles lubrifiantes (DIN 51517 partie 1) - Huiles blanches (p.ex. USDA H1)	Huile minérale sans additifs	En raison de l'absence d'additifs, à utiliser uniquement dans des installations fonctionnant en service intermittent (S2 ou S3), (faible pouvoir lubrifiant). Les huiles blanches/clair sont surtout utilisées dans des installations où des contacts avec des produits alimentaires sont possibles.
• Fluides spéciaux dans l'aéronautique (MIL H-5606) dans la marine (NATO H 540)	Huiles minérales en général à base d'huile naphthénique avec de larges plages de températures	Selon le fluide hydraulique mis en œuvre, il peut être nécessaire d'utiliser des joints d'étanchéité en caoutchoucs fluorurés FPM. Demander conseil au fabricant de l'huile!
• Autres huiles minérales Huiles moteur HD (p.ex. DIN 51511) Huile pour boîte de vitesses automatique ATF (AQ A suffixe A) Huile pour boîte de vitesses d'automobile (p.ex. DIN 51512)	Huiles minérales développées au départ pour d'autres utilisations	Fluides hydrauliques plus ou moins adaptés. Tenir compte de la présence d'inhibiteurs d'oxydation et de corrosion et de la compatibilité avec les différentes matières tout particulièrement en ce qui concerne les joints d'étanchéité. Demander conseil au fabricant de l'huile!

2.2 Fluides hydrauliques respectueux de l'environnement selon VDMA 24568 et 24569

Fluide	Caractéristiques	Particularités/restrictions
• Huiles naturelles HETG	Fluides à base d'huiles naturelles p.ex. huiles de colza et de tournesol avec additifs, faible résistance à la température (< 60...70°C)	Ne conviennent pas aux groupes hydrauliques immergés (HC, MP, FP, HK), ni aux valves à électro-aimant à noyau humide, ni aux commandes avec de nombreux étranglements; dans des plages de températures élevées (> 60...70°C) les fluides de type HETG ont tendance à se résinifier, à coller et à vieillir prématurément. Éviter de les utiliser autant que possible ! Pas de limitations en ce qui concerne le comportement en service, toutefois
• Polyéthylèneglycol HEPG Polyéthylène PEG (hydrosoluble) Polypropylène PPG (non hydrosoluble)	Fluides à base de polyéthylèneglycol (PAG). En ce qui concerne la durée de vie, le pouvoir lubrifiant et les pressions admissibles, ils présentent des caractéristiques similaires à celles des huiles minérales.	• les peintures normales se dissolvent (utiliser des peintures à deux composants) • ne pas utiliser de filtres en papier : danger de colmatage (seuls les filtres en fibres de verre ou en tissu métallique peuvent être utilisés!) • les associations de surfaces de glissement acier-aluminium (ou acier-métal non ferreux) posent problème (dissolution de matière) • ne pas utiliser les pompes HC, MP, FP, HK, RZ, Z ni de blocs-filtres A.F., AF, BF, EF, FF
• Esters synthétiques HEES (esters d'acide carboxylique, diesters, polyesters)	Pour tous les critères importants pour le fonctionnement, ils présentent des caractéristiques similaires à celles des huiles minérales.	Pas de limitation particulière en ce qui concerne le comportement en service, toutefois éviter le contact avec des matériaux PVC.

2.3 Fluides hydrauliques difficilement inflammables DIN 51502

Fluide	Caractéristiques	Particularités / restrictions
• HFA (eau pression émulsions)	Huile en émulsion aqueuse (teneur en eau > 80%) Température maxi: jusqu'à env. 60°C	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 modèle R, distributeurs à clapet modèle G..), pression pompe maxi 50...60% - Risque de cavitation - Pourcentage minimum d'huile minérale > 4% • Ne pas utiliser de groupes immergés -Risque de court-circuit-appareils concernés: pompes HC, MP, FP, HK • Pas de filtres en papier -Risque de colmatage-
• HFC	Solution aqueuse de (poly-) glycol (teneur en eau < 35%) Température maxi: jusqu'à env. 60°C	En principe, peut être utilisé comme un fluide hydraulique « normal » Restrictions : • Pas de filtres en papier -Risque de colmatage- (appareils concernés: blocs de raccordement AF, BF, EF et FF de groupes hydrauliques) • Les assemblages acier-aluminium posent problème. Pas de pompes Z, RZ • Agressif contre les vernis et peintures simples (les peintures bicomposants peuvent être utilisées) • Pas de groupes motopompes immergés modèles HC, MP, FP, HK
• HFD Esters phosphoriques HFDR Hydrocarbures chlorés HFDS Mélange HFDT de HFDR et de HFDS Autre composition HFDU	Fluides sans eau, propriétés similaires à celles de l'huile minérale	Utilisation normale possible Restrictions : • N'utiliser que des appareils équipés de joints FPM (FKM) (voir section « Joints d'étanchéité »)

2.4 Fluides spéciaux

Fluide	Caractéristiques	Particularité / restrictions
• Liquides de frein AT	Liquide de frein à base de glycol (DOT4)	Utilisation possible uniquement pour des appareils avec joints d'étanchéité en EPDM ou SBR (voir paragraphe "joints d'étanchéité") ; pas de mini-groupes hydrauliques modèles HC, MP, FP, HK

3. Classe de viscosité

Choix de la classe de viscosité

Parmi les 18 classes de viscosité (ISO VG) énumérées dans la "Classification de viscosité ISO pour les lubrifiants liquides" (ISO 3448, DIN 51519) les sections ISO VG10 à ISO VG 68 présentent un intérêt pour les installations hydrauliques. Le chiffre indiqué après ISO VG correspond à la viscosité nominale pour une température de référence de 40°C. Le comportement thermique indiqué dans le diagramme correspond à celui d'huiles hydrauliques minérales. Le gradient de HVLP et des fluides hydrauliques biodégradables est moins important, c'est-à-dire que l'influence de la température est moins grande.

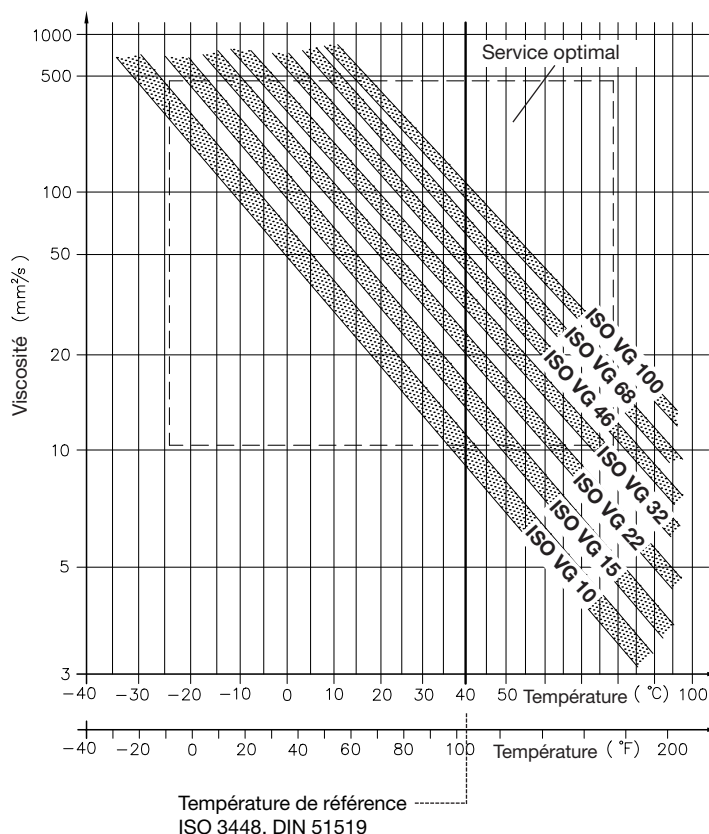
En raison des différences entre les fabricants, il convient de clarifier les valeurs limites de consigne suivantes et de les comparer avec les plages de viscosité admissibles :

- Viscosité à 40°C
- Viscosité pour la température (admissible, exigée) la plus basse
- Viscosité pour la température (admissible, exigée) la plus élevée (afin de préserver la durée de vie des joints d'étanchéité, cette température ne doit pas dépasser 80°C !)

Valeurs indicatives

- VG 10, VG 15
Installation en service temporaire pour une utilisation à l'air libre ou pour des dispositifs de serrage.
Installation en service continu (en cas d'utilisation à l'air libre, uniquement utilisation en hiver)
- VG 22, VG 32
Utilisation générale (en cas d'utilisation à l'air libre, uniquement utilisation en été)
- VG 46, VG 68
Installations dans des locaux fermés à une température ambiante jusqu'à 40°C ou conditions climatiques tropicales (Tenir compte de la viscosité initiale!)

Rapport température - viscosité



4. Filtrage

Des impuretés fines, telles que les particules et la poussière, ou des impuretés plus grossières telles que limaille ou particules de caoutchouc des tuyaux et des joints d'étanchéité, peuvent entraîner des dysfonctionnements considérables dans une installation hydraulique. Il convient donc de prévoir les filtrages suivants (sous condition d'un rinçage soigneux avant la première mise en service):

Classe de pollution admissible du fluide hydraulique			Degré de filtration recommandé (taux de rétention)	Appareils
ISO 4406	NAS 1638	SAE T 490		
21/18/15...19/17/13	12 ... 8	≥ 6	$\beta_{16...25} \geq 75$	Pompes à pistons radiaux et pompes à engrenage, distributeurs, vérins (utilisation dans la construction mécanique générale)
20/17/14...18/15/12	11 ... 6	5 ... 3	$\beta_{6...16} \geq 75$	Valves de pression et de débit à commande proportionnelle

C'est justement pour les valves à commande proportionnelle que la fidélité de positionnement dépend particulièrement du degré de pureté du fluide hydraulique.

Attention: un fluide hydrauliquement tiré d'un baril ne répond pas toujours aux exigences les plus sévères en matière de pureté.

5. Durée de vie utile

Un fluide hydraulique vieillit du fait notamment du processus de cisaillement, de décomposition sous l'effet de températures trop élevées (résinification), contamination par l'eau (de condensation) ou réaction avec d'autres matériaux (p.ex. métaux) du système (formation de boue). Les caractéristiques du fluide hydraulique (p.ex. par des additifs destinés à en améliorer la tenue au cisaillement) ainsi que la conception de la commande hydraulique (p.ex. capacité du réservoir, température d'équilibre, nombre et type des étranglements) ont une influence capitale sur la durée de vie du fluide hydraulique.

Il convient notamment de tenir compte des points suivants :

- Température de service dans le réservoir < 80°C (valable pour les huiles minérales, inférieur pour les fluides hydrauliques contenant de l'eau)
Eviter les températures plus élevées - réduction de la durée de vie -
(+10K Δ durée de vie divisée par deux)

- Rapport de mise à la bache du fluide hydraulique $\frac{Q_{\text{pompe}} \text{ (l/min)}}{V_{\text{installation}}}$ (Valeurs indicatives)

- env. 0,2...0,4/min pour des groupes hydrauliques conventionnels
- env. ...1/min pour l'équipement hydraulique des véhicules
- env. ...4/min pour les mini-groupes hydrauliques en service intermittent ou en marche à vide
- Contrôle régulier du fluide hydraulique (niveau, pollution, indice de coloration indice, de neutralisation et autres)
- Vidange régulière (en fonction du fluide hydraulique et des conditions d'utilisation)
Valeurs indicatives : - env. 4000 ... 8000 h (huile minérale)
- env. 2000 h (autres fluides hydrauliques)
- ou au moins une fois par an

Tenir compte des indications du fabricant !

6. Changement de fluide hydraulique

Mélanger différents types de fluides hydrauliques peut, dans certaines circonstances, entraîner des réactions chimiques indésirables avec formation de dépôt, résinification et autres conséquences similaires.

En cas de changement de type de fluide hydraulique, il convient donc de consulter chacun des fabricants concernés.

Dans tous les cas, il convient de rincer soigneusement l'ensemble de l'installation hydraulique.

7. Joints d'étanchéité

Avant d'utiliser un fluide hydraulique (à l'exception des huiles minérales et des esters synthétiques) il convient de régler systématiquement la question de sa compatibilité avec les joints d'étanchéité avec le fabricant de l'huile. Les tableaux du paragraphe 2 donnent un premier aperçu.

Les joints d'étanchéité standards sont réalisés dans les matériaux suivants :

- NBR (caoutchouc acrylonitrile-butadiène, p.ex. Buna, Perbunan) ou HNBR (NBR hydrogéné).

Les appareils sont livrables sur demande avec des joints d'étanchéité réalisés en :

- FPM (également FKM, caoutchouc fluoré) p.ex. pour fluides HFD
Désignation pour les appareils HAWE avec suffixe...-PYD, p.ex. WN1H-G24-PYD
- EPDM (caoutchouc à l'éthylène-propylène-diène) p.ex. pour le SKYDROL ou les liquides de frein ou encore SBR (caoutchouc au styrène-butadiène) p.ex. pour liquide de frein (pas pour le SKYDROL !)
Désignation pour les appareils HAWE avec suffixe...-AT, p.ex. WN1H-G24-AT

8. Adresses des fabricants (liste non exhaustive)

Entreprise	Adresse		
Agip Schmiertechnik GmbH Deutschland	Paradiesstrasse 14 D-97080 Würzburg	Téléphone Fax	+49 / (0) 931 / 90098-0 +49 / (0) 931 / 90098-76
Aral Lubricants GmbH & Co.KG	Max-Born-Str. 2 D-22761 Hamburg	Téléphone Fax	+49 / (0) 40 / 3594-05 +49 / (0) 40 / 639589685
Deutsche BP Holding Aktien-Gesellschaft	Wittener Str. 45 D-44789 Bochum	Téléphone Fax	+49 / (0) 234 / 315-0 +49 / (0) 234 / 315-2679
DEA Mineraloel AG	Überseering 40 D-22297 Hamburg	Téléphone Fax	+49 / (0) 40 / 6375-0 +49 / (0) 40 / 6375-3496
Esso AG	Kapstadtring 2 D-22297 Hamburg	Téléphone Fax	+49 / (0) 40 / 6393-0 +49 / (0) 40 / 6393-3368
Fragol Industrieschmierstoffe GmbH	Reichspräsidentenstr. 21-25 D-45470 Mülheim	Téléphone Fax	+49 / (0) 208 / 30002-22 +49 / (0) 208 / 30002-46
Fuchs Mineraloelwerke GmbH	Friesenheimer Straße 15 D-68169 Mannheim	Téléphone Fax	+49 / (0) 621 / 3701-0 +49 / (0) 621 / 3701-570
Liqui Moly GmbH	Jerg-Wieland-Str. 4 D-89081 Ulm	Téléphone Fax	+49 / (0) 731 / 1420-0 +49 / (0) 731 / 1420-71
Mobil Oil AG	Kapstadtring 2 D-22297 Hamburg	Téléphone Fax	+49 / (0) 40 / 6393-0 +49 / (0) 40 / 6393-3368
Deutsche Shell AG	Suhrenkamp 71-77 D-22284 Hamburg	Téléphone Fax	+49 / (0) 40 / 6324-0 +49 / (0) 40 / 6321 - 051
Panolin AG	Bläsimühle CH-8322 Madetswil	Téléphone Fax	+41 / (0) 44 / 95665-65 +41 / (0) 44 / 95665-75
Klüber Lubrication Deutschland KG	Geisenhausenerstrasse 7 D-81379 München	Téléphone Fax	+49 / (0) 89 / 7876-0 +49 / (0) 89 / 7876-333