

Zeitschrift: Technique agricole Suisse
Herausgeber: Technique agricole Suisse
Band: 63 (2001)
Heft: 1

Artikel: Lubrifiants et huiles hydrauliques
Autor: Hunger, Ruedi
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1085345>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 05.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Lubrifiants et huiles hydrauliques

Ruedi Hunger, ECA Plantabof

Selon certaines recherches scientifiques, les frottements, l'usure et la corrosion englobent quelque 4,5% du produit brut des pays industrialisés sous forme de matières premières et d'énergie. De telles indications s'avèrent difficiles à apprécier et à classer. Nous savons cependant que nous pouvons réduire la consommation énergétique en limitant les frottements. Par ailleurs, les coûts liés à l'entretien et aux réparations se réduisent, ainsi que les frais engendrés par d'éventuelles pannes.

Afin que les frottements n'entraînent pas d'usure, il est vivement conseillé d'utiliser des lubrifiants. Il peut s'agir de produits raffinés à base de pétrole ⑦ ou de produits raffinés secondaires obtenus par recyclage d'huiles usées ⑪. Les huiles hydrocrack ③, les hydrates de carbones synthétiques ou esters synthétiques ⑨ et autres polyglycols ⑥ sont autant de qualités de lubrifiants comportant des raffinages différents.

D'autres produits non pétroliers, comme l'huile de colza, servent également de matières premières pour l'huile hydraulique par exemple. Dans ce cas, l'huile n'est pas utilisée comme lubrifiant, mais sert au transfert de force.

Huiles moteurs

Les huiles moteurs sont soumises à des contraintes très diverses dans les moteurs avec des durées d'utilisation qui peuvent être soit très courtes, soit très longues. Les moteurs atmosphériques ont des exigences différentes des moteurs turbocompressés quant à la lubrification. Pour les anciens moteurs, un intervalle entre les vidanges de 100 heures est conseillé.



Lubrifier, refroidir, étanchéifier, nettoyer, diminuer le bruit: les huiles moteurs remplissent de nombreuses fonctions dans les diverses conditions que présentent les moteurs.

Pour l'instant, et à l'avenir, des intervalles de 500 heures et plus deviennent des valeurs standards. Les huiles «moteurs» doivent en fait supporter toutes ces différentes conditions.

Tâches des «huiles moteurs»

Lorsque nous procédons à la vidange, il est rare que nous pensions aux diverses tâches accomplies par les huiles moteurs dans des moteurs de types parfois fort différents et utilisés également dans des conditions très variées. Les points principaux sont mentionnés ci-après:

Exigences envers les huiles moteurs

- **Lubrification:** Le film d'huile se trouvant normalement entre le cylindre et le piston réduit fortement les frottements.
- **Refroidissement:** De par le mauvais rendement des moteurs à explosion, soit 30–35%, une chaleur importante est dégagée. Celle-ci doit être évacuée, faute de quoi le moteur subirait des contraintes thermiques excessives pouvant causer des dégâts.
- **Étanchéité:** Les segments veillent à conserver le maximum d'étanchéité sur la chemise du cylindre. Le colmatage final se réalise par

l'huile moteur sinon des gaz de combustion pourraient pénétrer dans le carter et endommager l'huile avec des résidus de combustion agressifs.

- **Protection:** Lorsqu'un moteur chaud se refroidit, le volume d'huile diminue. Ce volume est rempli par de l'air. L'air contient toujours de l'humidité qui se concentre en eau. L'huile remplit ici un rôle protecteur.
- **Nettoyage:** L'huile moteur a également la tâche de fixer diverses particules qu'elle maintient en suspension avant de passer dans le filtre où elle se nettoie.
- **Filtration du bruit:** L'huile du moteur assure un effet d'atténuation du bruit.

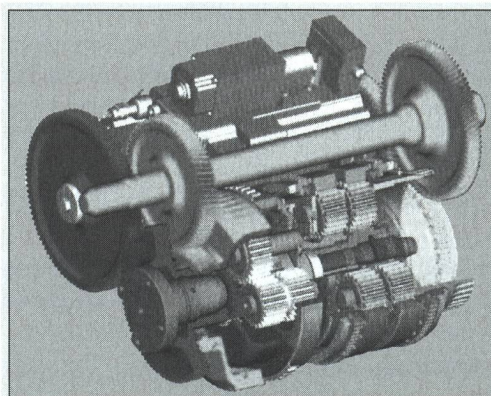
Les produits de base des huiles moteurs sont souvent des produits raffinés. Ces produits sont issus de raffineries. Par l'ajout d'additifs, les propriétés de ces produits de base sont sans cesse améliorées. L'huile de colza n'est pas adaptée pour la confection d'huile moteur.

Huiles de boîtes de vitesses

Les huiles de boîtes doivent répondre à d'autres exigences que les huiles moteurs. Elles sont souvent déterminantes pour le bon fonctionnement de la boîte. Elles sont parfois utilisées également comme huile hydraulique pour les tracteurs. Il y a toujours davantage d'utilisations spéciales qui augmentent les exigences envers les huiles de boîte de vitesses.

Par exemple: transmissions hypoides ④, différentiels autobloquants, freins humides ou exigences de la boîte synchronisée.

L'huile de boîte a aussi de l'influence sur les pertes de rendement ou la puissance de traction d'une boîte. De l'huile trop épaisse augmente la consommation énergétique et peut rendre les changements de vitesses difficiles.



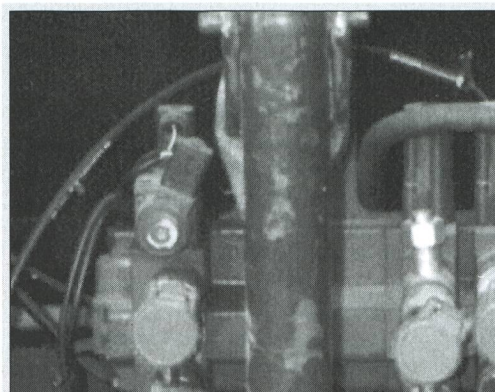
Huiles de boîtes de vitesses: les additifs évitent que le film lubrifiant protecteur ne se coince en bordure des engrenages et que les parties métalliques ne subissent des frottements.

Exigences envers les huiles de boîte

- **Transmission de force:** L'huile de boîte ne doit pas être comprimée entre les dents de l'engrenage. Des additifs empêchent le contact entre les différentes parties métalliques. L'huile de boîte soutient la transmission de la force.
- **Lubrification:** Les objectifs classiques de la tribologie consistent à permettre à des pièces de mécanique de glisser ou de rouler en évitant toute usure. Une lubrification adéquate et fiable s'avère nécessaire pour atteindre ces buts. Dans les boîtes de vitesses, de nombreux endroits sont protégés de l'usure grâce à une huile de bonne qualité.
- **Frottements:** Il est bien connu qu'un remplissage insuffisant peut provoquer des problèmes dans les boîtes synchronisées. Les bagues de synchronisation réagissent différemment selon le degré de remplissage s'il ne correspond pas aux valeurs prescrites.
- **Evacuation de chaleur:** Les boîtes de vitesses chauffent. L'huile permet l'évacuation de cette chaleur à l'extérieur de la boîte. Le carter transmet ensuite la chaleur à l'extérieur. Lorsqu'un radiateur d'huile est disponible, l'huile est confrontée délibérément à l'air ou à l'eau en vue de son refroidissement.
- **Evolution de la température:** La faculté de changer les vitesses dépend du rapport viscosité ⑩/évolution de température dans la boîte mécanique. A froid, les changements de vitesses doivent être possibles tout en assurant une lubrification suffisante à chaud.
- **Résistance au vieillissement:** Une résistance au vieillissement ② élevée permet un maintien de l'huile sur une plus longue période dans la boîte. Les boîtes de vitesses des véhicules nécessitent souvent des quantités d'huile élevées. Il est de l'intérêt des détenteurs de véhicules de prolonger les intervalles entre les vidanges, de manière à réduire les coûts.
- **Eviter la formation de mousse:** Dans la mesure du possible, il ne faut pas que de la mousse ⑤ se forme dans la boîte de vitesses. La mousse réduit de manière conséquente l'effet de lubrification de l'huile. De plus, de l'huile sous forme de mousse pourrait s'échapper dans l'air et porter atteinte à l'environnement.

Huile ATF Automatic Transmission Fluid

Les huiles ATF se retrouvent également dans les véhicules agricoles. Elles sont utilisées dans les boîtes automatiques ou commande hydraulique des passages de vitesses. Les huiles ATF servent également dans les



Pour les huiles hydrauliques, les produits à base de colza entrent en ligne de compte.

servo-directions et les combinaisons relevage hydraulique arrière/servo-direction. Dans les boîtes planétaires, l'huile influence les caractéristiques de frottement (effet de cisaillement) ⑧, ainsi que le rendement de la boîte.

Les huiles ATF n'ont pas de degré de viscosité prescrite. Leur viscosité est cependant relativement basse, comparable à une huile de la classe de viscosité SAE 75. Il existe un certain nombre de spécifications «maison» des constructeurs de boîtes, basées sur les directives de Ford (Mercon) et GM (Dextron). Comme huiles de base, il faut mentionner les produits raffinés, les huiles hydrocrack ou les hydrates de carbone.

Huiles hydrauliques

Du point de vue de l'agriculture, il serait satisfaisant si de l'huile de colza raffinée pouvait servir d'huile hydraulique. Les produits issus du colza contiennent une partie d'acides gras insaturés, qui réagissent facilement et s'oxydent au contact de l'oxygène. Ils peuvent supplanter les huiles minérales dans leurs capacités lubrifiantes.

L'oxygène de l'air, la température, la lumière, l'eau et les particules de poussières sont des facteurs d'altération ② de l'huile.

Des températures supérieures à 70°C peuvent modifier la viscosité du produit.

Les esters à base de colza offrent une bonne résistance à la température. En

Définitions

La théorie relative à la tribologie, aux lubrifiants et aux désignations diverses comprend toute une série de termes inhabituels. Un minimum de «mots étrangers» et d'«expressions spécifiques» sont expliqués ci-dessous:

Tribologie (Définition selon la norme DIN 50323): Science et technique relatives aux mouvements de surfaces agissant l'une sur l'autre. Elle comprend l'ensemble du domaine des frottements et de l'usure, lubrification incluse.

① **Additifs.** Compléments solubles dans l'huile améliorant une ou plusieurs de ses propriétés. Des proportions de 1% à 25% sont possibles.

② **Résistance au vieillissement.** L'oxygène et les températures élevées provoquent une accélération du vieillissement de l'huile. L'ajout d'additifs spécifiques réduit cet effet et stabilise l'huile.

③ **Huiles hydrocrack.** Elles sont issues de paraffine brute ou d'huile gazeuse sous vide. On les désigne également sous le nom d'huile HC.

④ **Huiles hypoïdes.** Huiles qui supportent les fortes contraintes dues aux engrenages des transmissions hypoïdes. Il s'agit en général d'huiles des classes de performance GL-5 (GL-4 aussi possible).

⑤ **Mousse d'huile.** Mélange d'huile et d'air. Lorsque de la mousse est aspirée par la pompe à huile, l'alimentation du système de lubrification n'est plus assurée.

⑥ **Polyglycols.** Lubrifiants synthétiques dérivés d'alcools.

⑦ **Produits raffinés.** Produits obtenus par distillation, raffinage ou déparaffinage de pétrole.

⑧ **Effet de cisaillement.** Etat près de l'orifice de graissage. L'huile attachée à des parties fixes qui n'a pas de vitesse et se trouve soumise à des pièces en mouvement.

⑨ **Huiles synthétiques.** Certains produits pétroliers sont préparés par diverses réactions chimiques. Cela produit des esters synthétiques ou polyglycols.

⑩ **Viscosité.** Mesure de l'état plus ou moins liquide.

⑪ **Produits raffinés secondaires.** Huiles obtenues grâce au recyclage d'huiles usées. Leur part ne dépasse pas 10%.

revanche, la résistance au vieillissement des huiles de colza est limitée. L'amélioration de propriétés particulières se fait au détriment de sa dégradation naturelle.

Le développement d'esters synthétiques constitue une conséquence directe d'expériences peu concluantes faites avec les huiles de colza. Leur composition se distingue par leur faible teneur en acides gras insaturés. Pour l'utilisateur, il est difficile de reconnaître les qualités des esters synthétiques insaturés. La désignation «HEES» couvre l'ensemble des qualités d'huile. Il arrive parfois que des esters synthétiques saturés, avec des propriétés techniques supérieures,

figurent sous cette appellation. Ces derniers sont sensiblement plus chers que les huiles de colza et autres esters. Les huiles hydrauliques sont utilisées dans un grand nombre de véhicules et de machines agricoles. En tant qu'utilisateur, on a la possibilité d'influer sur l'altération et le fonctionnement du système hydraulique indépendamment du produit. La poussière, la saleté et l'eau trouvent souvent leur chemin au travers des accouplements hydrauliques.

Des recommandations des constructeurs de machines facilitent le choix de l'huile adéquate. Si l'on veut utiliser de meilleures huiles, écologiques ou dégradables biologiquement, il

faut se baser sur de solides conseils, faute de quoi ces produits ne seront que plus chers!

Ressources finales

La tribologie est une science passionnante. Aucune machine n'est cependant graissée avec cela! L'offre en produits est énorme. Sans s'être penché intensivement sur ce domaine, il n'est pas possible d'avoir un aperçu clair de l'offre sur un plan agricole.

Il est donc vivement recommandé de bien observer les manuels d'utilisa-

tion et d'appliquer leurs recommandations. Si l'on veut aller plus loin, il convient de s'informer et de se laisser conseiller.

Notre relation relativement aux produits pétroliers doit changer et changera. D'une part, une protection rigoureuse de l'eau et de l'environnement est nécessaire. D'autre part, les réserves ne sont pas inépuisables et les solutions alternatives pas encore fiables.

En s'informant et moyennant l'étude attentive de cette thématique, on acquiert une autre relation avec le pétrole. En tous les cas, cela s'est produit en ce qui me concerne!

Elimination

L'élimination des lubrifiants est confrontée à une sensibilité exacerbée quant à l'environnement. Je ne connais pas les chiffres précis relatifs à l'élimination conforme d'huiles usées dans notre pays mais les données en provenance d'Allemagne sont préoccupantes. Seuls 53 % des huiles usées sont recyclés après utilisation. Le reste, on parle de 530 000 t, est rejeté directement ou indirectement dans l'environnement! Les huiles minérales sont également biodégradables. Le processus peut

cependant durer des mois, voire des années, car ce sont les micro-organismes qui permettent cette dégradation. Dans le cas idéal, les huiles sont dégradées en dioxyde de carbone (CO₂), en eau (H₂O) et en particules diverses. Afin qu'un produit soit désigné comme rapidement biodégradable dans l'eau, il faut que plus de 80 % de la dégradation soit réalisée en 21 jours. Les produits à base de colza atteignent un degré de dégradation supérieur à 90 % dans ce laps de temps. Une longue stagnation

dans la machine réduit la dégradabilité de l'huile.

Quant à la dégradation dans la terre, il n'existe aucune méthode normalisée, car on ne peut définir la «normalité» de la terre. La dégradation se passe plus rapidement dans une terre cultivée que dans le sable, pauvre en nutriments.

Les polyglycols sont partiellement solubles à l'eau et ont une densité équivalente à celle de l'eau. Ils sont donc très mobiles dans le sol et atteignent rapidement la nappe phréa-

tique. A cet endroit, la dégradation naturelle n'est presque plus possible car les conditions ne sont pas favorables aux micro-organismes anaérobies.

Un accident impliquant de l'huile constitue souvent une situation très critique. Comme certains produits sont préjudiciables pour l'environnement, de tels accidents doivent être annoncés.

Moissonneuses-batteuses LAVERDA

Grunderco et Stauffer: accord conclu

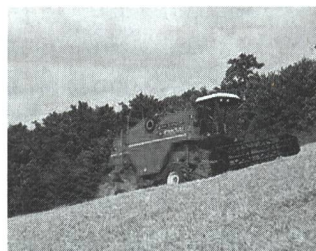
Suite à l'acquisition de CASE-IH et pour satisfaire la commission européenne, NEW HOLLAND a dû vendre l'usine de Breganze où sont fabriquées notamment les moissonneuses-batteuses LAVERDA. Ces machines étaient importées en Suisse par GRUNDERCO sous le nom et les couleurs de NEW HOLLAND.

Le nouveau propriétaire de LAVERDA a demandé à l'entreprise STAUFFER de reprendre cette importation, en complément de sa ligne de tracteurs LANDINI.

Dans un esprit de continuité et pour

protéger la valeur de l'investissement aux propriétaires actuels et futurs de machines LAVERDA, les entreprises STAUFFER et GRUNDERCO ont conclu un accord de représentation. La vente, le service après-vente et les pièces de rechange restent assurés par GRUNDERCO.

LAVERDA présente trois modèles spécialement adaptés aux conditions suisses. La 1740 AL a 4 secoueurs, 170 CV et une correction de 40 % en dévers, 30 % en montée et 10 % en descente. Le modèle 2350 LS 5 secoueurs, séparateur rotatif MCS, 235 CV, cor-



Politique de la concurrence: une réaction habile de Stauffer et Grunderco qui unissent leurs forces pour représenter Laverda en Suisse.



rige 20 % latéralement et 8 % longitudinalement. Enfin le modèle 2350 LS LX offre une cabine plus spacieuse et

des commandes électrohydrauliques pour plus de confort.

STAUFFER

Les Thioleyres,
tél. 021 908 06 00

GRUNDERCO

Satigny, tél. 022 989 13 30
Mathod, tél. 024 459 17 71
Aesch, tél. 041 917 27 27