

Zeitschrift: Le Tracteur et la machine agricole : revue suisse de technique agricole
Herausgeber: Association suisse pour l'équipement technique de l'agriculture
Band: 23 (1961)
Heft: 1

Rubrik: Le courrier de l'IMA

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: 04.03.2026

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



Supplément du no. 1/61 de «LE TRACTEUR et la machine agricole»

La lubrification des machines agricoles selon les procédés modernes

par P. Signer, ingénieur, IMA, Brougg

(Suite et fin)

La boîte de vitesses et le pont arrière

Afin de se faire une idée du processus du graissage dans la transmission, il convient tout d'abord de rappeler certaines notions essentielles. Dans un palier lisse, il se forme hydrodynamiquement une couche lubrifiante plus épaisse et ininterrompue entre l'arbre et le coussinet pendant le fonctionnement du moteur (coins d'huile). C'est-à-dire que dès que l'arbre tourne à une certaine vitesse, le tourillon commence à flotter excentriquement dans le coussinet. Le frottement se produisant entre les surfaces en contact est donc un frottement fluide et les aspérités inévitables présentées par ces surfaces, malgré leur usinage poussé, n'arrivent pas à se toucher. Lorsqu'il s'agit d'engrenages, par contre, les conditions apparaissent foncièrement différentes. Une couche lubrifiante continue ne peut en effet se former entre les flancs des dents. Au contraire, l'huile est chassée au dehors par la fente séparant les dents en contact.

A cela s'ajoute le fait que les pressions se produisant entre les plans d'appui des dents sont bien plus élevées que celles intervenant dans les paliers. Si ces pressions arrivent à expulser l'huile se trouvant entre les surfaces métalliques, celles-ci se touchent alors inévitablement par leurs fines aspérités. Ces pressions locales extrêmement fortes, qui engendrent de très hautes températures pouvant aller jusqu'à 1000°, ont pour effet de fondre les aspérités et de souder alors entre elles les surfaces en contact. Mais ces points de soudure microscopiques sont rompus par le mouvement des pignons et de fines particules de métal se détachent alors. Nous avons affaire ici à l'usure mécani-

que, telle qu'elle se produit dans les engrenages mal lubrifiés, et qui entraîne la formation de cavités minuscules sur les flancs des dents. Lors de la lubrification des organes de transmission, il importe par conséquent d'empêcher le soudage de ces aspérités. On y parvient en recourant de nouveau à des additifs spéciaux, qui sont incorporés à toutes les bonnes huiles pour transmissions. Lors de températures et de pressions élevées, ces produits d'addition, bien que n'empêchant pas les aspérités de fondre et d'améliorer ainsi le contact par l'augmentation des surfaces d'appui, permettent cependant d'éviter les soudures en question. Une couche de substance non métallique s'interpose en effet entre les flancs des dents. C'est un phénomène bien connu que des métaux recouverts d'une couche de crasse ne peuvent se souder lorsqu'ils sont soumis à de fortes pressions (couche protectrice). L'action des additifs des huiles pour transmissions consiste donc à laisser une couche de matière non métallique sur les flancs des dents aussi au moment des plus hautes sollicitations, cette couche empêchant les soudures microscopiques dont j'ai parlé de se produire et réduisant par conséquent considérablement l'usure des pièces.

Outre la résistance à la pression, on exige encore d'autres qualités d'une bonne huile pour transmissions, à savoir:

- Empêcher la corrosion
- Résister au vieillissement.

Chaque système de transmission comporte de nombreux paliers. Les roulements utilisés sont presque toujours ceux à rouleaux, qui ont très peu de jeu. Le graissage de tels paliers s'effectue au moyen de la même huile que celle employée pour les engrenages. Les paliers à roulements à rouleaux se corrodent cependant facilement, soit par l'action de l'eau, soit par celle des acides contenus dans l'huile. La corrosion ayant toujours pour conséquence de rendre les surfaces rugueuses, les jeux se trouvent alors modifiés. Il peut en résulter un coincement des rouleaux, susceptible de causer finalement leur destruction.

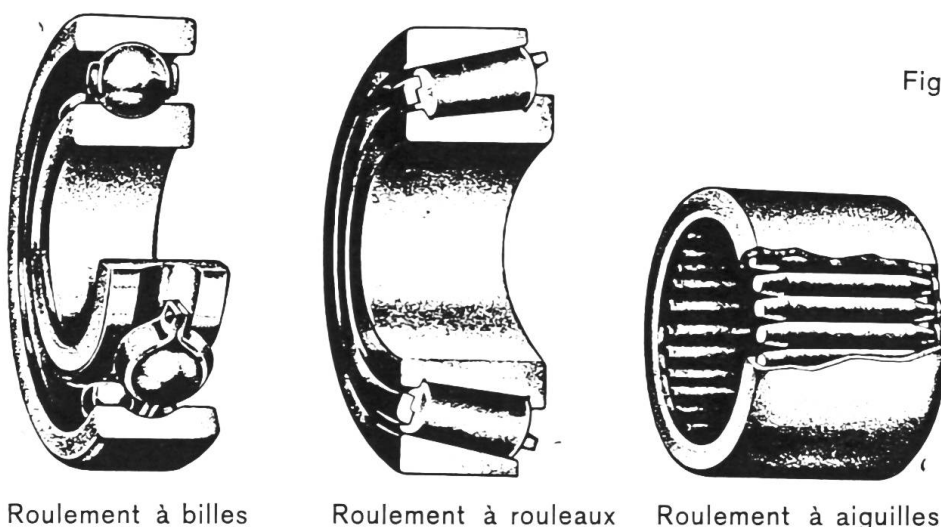


Fig. 5: Roulements

Nous avons déjà vu que des températures locales très élevées se produisent sur les flancs des dents de pignon, d'où un échauffement de l'huile de graissage. De pareilles contraintes thermiques sont susceptibles d'entraîner un vieillissement plus rapide du lubrifiant. L'huile ne doit donc pas se résinifier aux températures élevées en devenant une bouillie collante de couleur sombre, comme cela arrive souvent avec les huiles de qualité inférieure. Aussi chaque système de transmission comporte-t-il un orifice d'aération permettant de compenser les variations de pression dues aux fluctuations de la température. L'inconvénient de cet événement, toutefois, est de laisser entrer de l'humidité dans le carter-moteur, où elle se dépose sous forme de fines gouttelettes lors de l'abaissement de la température. Comme le tracteur doit souvent accomplir son service dans une ambiance très poussiéreuse, et que les joints du système de transmission ne sont pas tous parfaitement étanches, de la poussière pénètre fréquemment dans les engrenages. Ce sont là les raisons pour lesquelles il devient absolument nécessaire de procéder périodiquement au remplacement de l'huile.

Le choix d'une huile appropriée pour la transmission

Il y a quelques années, on employait encore, surtout dans l'agriculture, de l'huile très épaisse pour les transmissions (boîte de vitesses et pont arrière). Sa viscosité correspondait à celle des huiles de la catégorie SAE 140. Un tel choix était conditionné par les tolérances (jeux) relativement importantes admises dans la construction des machines agricoles. A l'époque, on ne pouvait en effet pas encore étanchéifier les transmissions aussi bien qu'on le fait aujourd'hui. Pour les transmissions des tracteurs actuels, le lubrifiant utilisé est la plupart du temps une huile SAE 90, plus fluide, étant donné que les difficultés rencontrées pour l'étanchéification ont été surmontées depuis lors.

Pour la lubrification des engrenages, la graisse se révèle un produit impropre et trop épais. Les pignons forment en effet un creux permanent

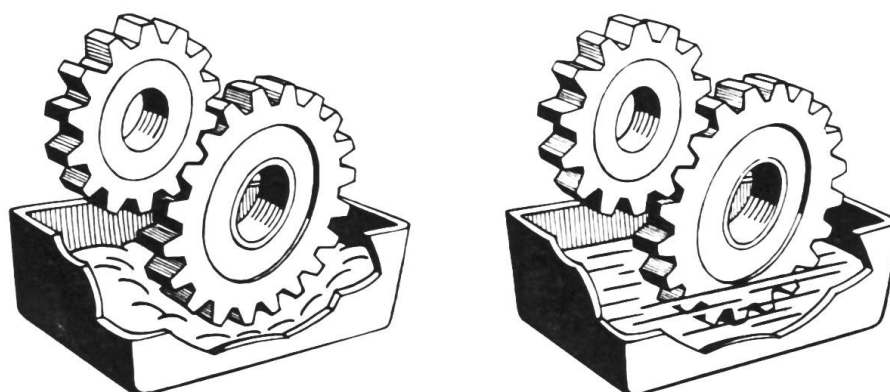


Fig. 6: A gauche — Produit ne convenant pas pour lubrifier les engrenages, parce que trop visqueux (formation d'un creux permanent).

A droite — Produit convenant pour assurer le graissage des engrenages. Les pignons baignent en effet dans un lubrifiant qui n'est ni trop épais ni trop fluide et en prélèvent constamment une certaine quantité pour assurer leur graissage.

dans la graisse, en tournant. Leur lubrification n'est alors plus assurée puisqu'ils ne puisent pas de lubrifiant.

Il est donc important, non seulement de choisir une huile de marque connue, mais aussi une huile dont la viscosité soit exactement celle prescrite par le constructeur dans les instructions de service. Dans presque tous les cas, il s'agit d'une huile SAE 90.

Tableau II

Catégories SAE	Limites de viscosité			
	à 0°F = -17,8°C		à 210°F = 98,9°C	
	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum
75	— —	3268 cst 430 °E	— —	— —
80	3268 cst 430 °E	21779 cst 2867 °E	6,68 cst 1,536 °E	— —
90	— —	163400 cst 21500 °E	14,29 cst 2,249 °E	25,1 cst 3,467 °E
140	— —	— —	25,1 cst 3,467 °E	42,9 cst 5,707 °E
250	— —	— —	42,9 cst 5,707 °E	— —

Classification des huiles pour transmissions en catégories de viscosité (établie en 1951 par la Société des ingénieurs de l'automobile des Etats-Unis-SAE).

Légende : cst = centistokes $\left[\frac{\text{cm}^2}{\text{sec}} \cdot \frac{1}{100} \right]$
 °E = degrés Engler
 °F = degrés Fahrenheit
 °C = degrés centigrades

Contrôle du niveau et changement de l'huile

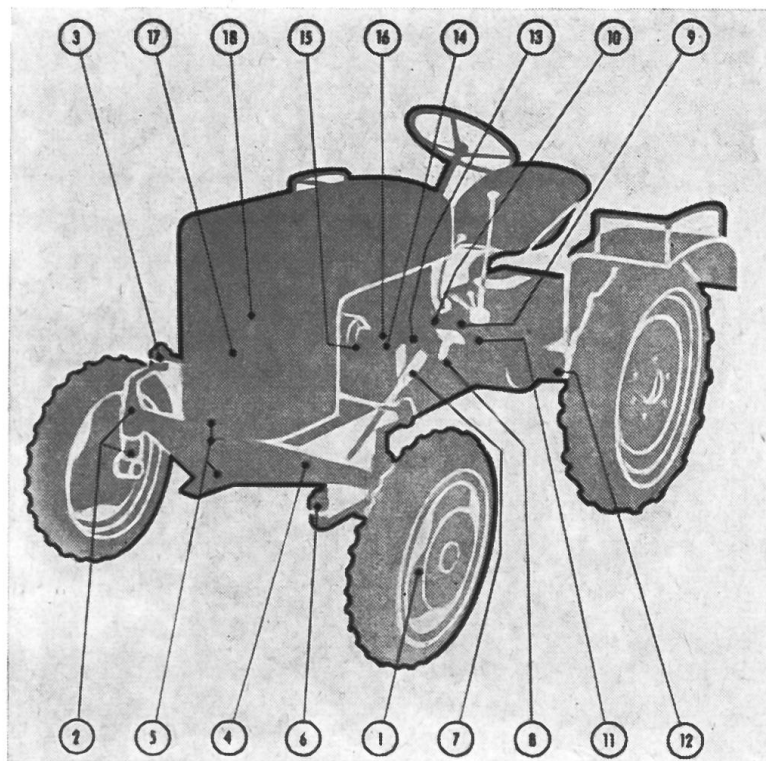
Dans le cas des huiles pour transmissions, les changements d'huile ne doivent pas être aussi fréquents que dans celui des huiles-moteurs, et c'est la raison pour laquelle on oublie souvent de les faire. Lors des travaux pénibles dans les champs, de faibles quantités de l'huile des carters d'engrenages se perdent par suite de défauts d'étanchéité dans les paliers. Aussi est-il indispensable de vérifier le niveau de l'huile à chaque vidange, ou tout au moins lors de chaque opération de graissage importante, et de rajouter éventuellement de la même huile. Il faut, ce faisant, que le tracteur soit en position parfaitement horizontale, sinon le niveau constaté ne correspondra pas à la réalité. En vue d'éliminer totalement les poussières et l'eau de condensation qui augmentent progressivement, il convient de changer en tout cas une fois par an l'huile de l'ensemble des carters d'engrenages. Lorsque la vidange a été effectuée, les pignons et les carters sont à laver. L'huile de rinçage doit

être la même que celle employée ultérieurement pour remplir les carters. Etant donné la valeur que représentent les organes de transmission, ce serait commettre une erreur que de vouloir économiser de l'argent en choisissant un lubrifiant de qualité inférieure. Seules les huiles pour transmissions de marque connue sont à même d'assurer une longue durée de service aux engrenages et le constant bon fonctionnement du tracteur. Il est à remarquer toutefois que ce dernier doit être nettoyé à fond au préalable afin que la poussière et d'autres impuretés ne puissent pénétrer dans les organes de transmission lorsqu'on fait le plein des carters. Pour que l'huile usée et tous les dépôts soient bien évacués, il faut veiller d'autre part à procéder au changement de l'huile après un service du tracteur d'une certaine durée, autrement dit lorsque l'huile est encore chaude.

Les postes de graissage extérieurs

Fig. 7: Points à lubrifier sur un tracteur agricole

- 1 Moyeu de roue avant
- 2 Pivot de fusée d'essieu
- 3 Barre d'accouplement
- 4 Ressort d'essieu avant
- 5 Pivot central d'essieu avant
- 6 Levier de commande de direction
- 7 Barre de direction
- 8 Pédale de débrayage
- 9 Frein à main
- 10 Boîte de vitesses
- 11 Différentiel
- 12 Réduction finale
- 13 Dispositif de blocage du différentiel
- 14 Paliers d'arbre transversal de frein
- 15 Pédale de frein
- 16 Arbre de commande de direction
- 17 Moteur
- 18 Pompe à eau et ventilateur ou turbo-soufflante



Pour les nombreux points de friction se trouvant sur le châssis, ainsi que dans la tringlerie de la direction ou des freins, le genre des frottements et les conditions dans lesquelles ils ont lieu, varient de nouveau considérablement par rapport aux points de friction que nous venons de passer en revue (moteur, boîte de vitesses, pont arrière). On ne peut employer ici des huiles-moteurs ou des huiles pour transmissions, parce qu'elles sont trop fluides et s'écouleraient par conséquent hors des postes de graissage.

Rajouter constamment du lubrifiant n'est évidemment pas possible. Aussi risquerait-on d'avoir des organes insuffisamment graissés, et, de ce fait, inévitablement soumis à une forte usure. Ces constatations ne sont pas uniquement valables pour le tracteur, du reste, mais aussi pour la plupart des machines de travail employées dans l'agriculture. C'est pourquoi les lubrifiants dont on se sert pour les points de friction en question sont des graisses lubrifiantes, soit des mélanges d'huiles minérales avec des matières de remplissage déterminées. Celles-ci donnent une certaine consistance aux huiles lubrifiantes et les empêchent ainsi de sortir des postes de graissage. L'introduction de ces graisses dans les différents endroits prévus n'est naturellement pas aussi facile que lorsqu'il s'agit de lubrifiants fluides. On utilise à cet effet des presses de graissage. Des raccords de graissage (ou graisseurs) ont été adaptés aux points à approvisionner en lubrifiant. Ceux-ci se trouvent à proximité des zones de friction des organes. La fermeture des raccords de graissage est assurée par une bille, généralement maintenue par un ressort. Le raccord ne peut s'ouvrir qu'au moyen d'une contre-pression appropriée. Les tracteurs d'ancien modèle sont encore pourvus des graisseurs Stauffer que l'on connaît bien.

Quelles sont donc les matières de remplissage qui conviennent pour l'élaboration des graisses lubrifiantes? Au début, on employait du suif, de la vaseline, de la paraffine et autres substances analogues. Elles présentaient toutefois l'inconvénient de s'amollir rapidement et même de fondre si la chaleur augmentait. Les matières qui se montrent beaucoup mieux appropriées sont les corps savonneux — comme nos savons de ménage ordinaires — ainsi que d'autres produits spéciaux. Les corps savonneux, mélangés à des huiles minérales, donnent donc les graisses lubrifiantes tendres, molles, fermes et très fermes que l'on connaît, de couleur jaune clair, verte ou noire, supportant des températures allant jusqu'à 100 et même 200°.

Il va de soi que l'on peut utiliser les huiles minérales les plus diverses pour la préparation des graisses lubrifiantes, soit des huiles à broches, à essieux, à moteurs (huiles de première qualité), à transmissions ou même à cylindres à vapeur surchauffée. Suivant l'huile employée, on obtient donc des graisses lubrifiantes de propriétés très différentes, convenant ou pas pour tel ou tel but d'utilisation.

Il est à noter que c'est seulement l'huile minérale contenue dans la graisse lubrifiante qui agit comme lubrifiant. Les corps savonneux ne représentent que des matières de remplissage, servant de support et destinés à donner de la consistance au lubrifiant. Aussi peut-on les considérer comme des corps étrangers parce qu'ils n'ont aucun pouvoir de graissage.

Des lubrifiants dits graisses universelles, qui semblent présenter un intérêt particulier pour l'agriculture, ont fait depuis peu leur apparition sur le marché.

Ces graisses possèdent les propriétés suivantes:

- Un point d'égouttement extrêmement élevé.
- Un comportement relativement bon sous l'effet du

froid, c'est-à-dire qu'elles peuvent être utilisées avec une gamme de températures très étendue.

- Elles sont insensibles à l'action de l'eau, c'est-à-dire qu'il est possible de les employer pour graisser les châssis, de même que les paliers à roulements à billes ou à rouleaux.
- Un point de fusion élevé, c'est-à-dire qu'on peut s'en servir également pour graisser les pompes à eau.

L'emploi d'une graisse universelle simplifie considérablement la question de l'achat des graisses lubrifiantes et évite en même temps les confusions.

Comme je l'ai déjà dit, il faut employer des moyens spéciaux pour introduire les graisses lubrifiantes dans les endroits prévus. Etant donné qu'une graisse n'est pas fluide, une certaine pression s'avère même nécessaire. Aussi emploie-t-on à cet effet des presses de graissage (ou pompes à graisse).

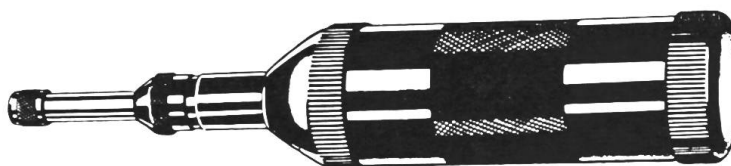
Les presses de graissage les plus employées dans l'agriculture sont des quatre types suivants:

- La presse à pousser
- La presse à vis
- La presse à levier
- Le pistolet de graissage.

Parmi les presses susmentionnées, les plus répandues sont celles à pousser et celles à levier, la presse à vis ne se rencontrant pour ainsi dire plus et le pistolet de graissage étant encore d'un prix trop élevé pour les agriculteurs.

La presse à pousser. — De conception simple, elle se vend à un prix modique. Les pressions produites par ces presses sont basses parce qu'elles dépendent de l'effort musculaire de la personne de service, qui appuie l'embout de la presse contre le raccord de graissage. De pareilles pressions se montrent cependant insuffisantes pour lubrifier correctement les machines comportant des paliers lisses (en particulier lorsqu'ils ont encrassés). Dans des conditions favorables, on peut atteindre des pressions de graissage allant jusqu'à 150 kg/cm^2 . La presse en question convient avant tout pour lubrifier les machines agricoles équipées de paliers de construction simple (charrues, faneuses, etc.) avec lesquelles il ne serait guère indiqué de livrer des presses onéreuses.

Fig. 8: Presse à pousser



La presse à levier. — Du fait de ses dimensions et de son prix relativement élevé, cette presse convient plutôt pour les grandes machines (trac-

teurs, batteuses, etc.) ou comme appareil d'atelier de ferme. La pression de graissage qu'elle fournit atteint environ 500 kg/cm^2 , ce qui constitue une belle performance. Elle est livrée avec tuyau rigide ou articulé.

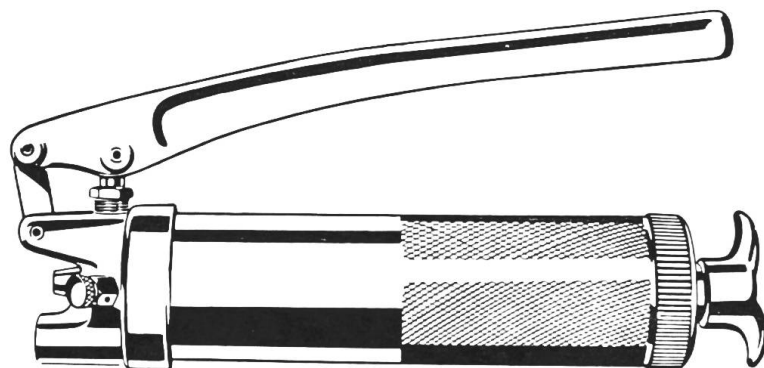


Fig. 9: Presse à levier

Le pistolet de graissage. — Il s'agit ici d'une sorte de presse à levier plus petite. Ses dimensions ne permettent toutefois pas de le ranger dans un coffre à outils de grandeur ordinaire. La pression de graissage que l'on peut obtenir est de 300 à 400 kg/cm^2 , suivant que l'opérateur l'actionne avec une main ou avec les deux. Comme je l'ai déjà dit, cette presse a l'inconvénient d'être assez coûteuse (40 fr.).



Fig. 10: Pistolet de graissage haute pression

Les appareils à remplir les presses de graissage

Généralement parlant, le remplissage des presses de graissage s'effectue encore aujourd'hui d'une manière qui cause souvent des incidents de fonctionnement. La graisse est en effet puisée dans un seau ouvert à l'aide d'une spatule de bois, puis introduite dans la presse. Cette façon de faire a pour conséquence, non seulement de créer des matelas d'air dans la masse, mais aussi de polluer la graisse par suite des impuretés (sable, gravier, etc.) qui sont amenées à l'intérieur de la presse et viennent alors obstruer les canalicules.

Les appareils à remplir les presses de graissage que l'on trouve aujourd'hui sur le marché ne satisfont malheureusement pas encore aux conditions d'emploi souvent complexes de l'agriculture et leur prix est tel

(parfois 80 fr. et davantage) qu'il s'avère prohibitif pour l'exploitant. Aussi souhaiterait-on que les commerçants de la branche des lubrifiants poursuivent leurs efforts en vue de réaliser un appareil qui soit, d'une part, rationnel, d'autre part, d'un prix plus accessible.

Fig. 11: Appareil avec raccord pour remplir les presses à graisser



Les raccords de graissage

Les raccords de graissage (ou graisseurs) représentent un élément essentiel de la lubrification à haute pression. Ils établissent la liaison entre l'embout ou bec de la presse à graisser et le poste de graissage. Les principales qualités requises de ces raccords sont les suivantes:

- Ils doivent assurer une bonne étanchéité lorsqu'on appuie la presse à graisser, afin d'éviter toute perte de lubrifiant.



Fig. 13: Graisseur modifié dit «agricole».



Fig. 12: Graisseur «Hydraulic»
(conforme à la norme VSM 19 337)

- Il ne faut pas qu'ils prennent trop de place.
- La presse doit pouvoir les réapprovisionner en toute position.
- Etant donné les caractéristiques constructives des paliers actuels, de hautes, et même de très hautes pressions, sont nécessaires. Il faut donc que les raccords de graissage puissent parfaitement les supporter, sans pertes, quelle que soit la position de la presse.
- Le matériau employé pour leur fabrication doit être insensible aux chocs, exigence particulièrement importante dans le cas des machines agricoles.

Un seul type de raccord de graissage arrive à remplir toutes ces conditions à l'heure actuelle, et c'est le raccord dit «Hydraulic». Les graisseurs «Hydraulic» ou à tête conique viennent d'être normalisés également en Suisse et leurs dimensions se trouvent fixées par la feuille de normes VSM 19 337.

Afin que ces raccords puissent être également alimentés avec des presses d'ancien modèle, le graisseur à tête conique a été encore perfectionné ultérieurement. Le nouveau graisseur diffère du premier par sa partie supérieure, qui est non plus plate, mais bombée. On peut ainsi le remplir de lubrifiant aussi bien avec une presse pour graisseurs à tête conique («Hydraulic») qu'avec une presse pour graisseurs à tête ronde («Lub»). Les autres caractéristiques de ce nouveau type de raccord sont par ailleurs exactement celles prévues par la dite norme VSM 19 337 pour le graisseur du type «Hydraulic». Suivant le fabricant, ce nouveau raccord de graissage est appelé graisseur combiné ou graisseur agricole. Quelques firmes de l'industrie suisse des machines ont adopté ce raccord comme graisseur unique pour leur futur programme de fabrication. Il reste donc à souhaiter que toutes les machines agricoles et tous les tracteurs mis en service dans notre pays ne comportent plus que ce type de graisseur à l'avenir. Les expériences faites jusqu'ici dans la pratique avec ce système de lubrification peuvent être qualifiées de concluantes. D'autre part, l'adoption d'un système unique aurait pour conséquence de simplifier énormément la lubrification des machines agricoles.

Le relevage hydraulique

Un tracteur ne donne la possibilité de mécaniser tous les travaux d'extérieur de ferme que s'il est équipé de l'indispensable dispositif de relevage hydraulique avec système d'attelage trois-points normalisé. Le relevage hydraulique constitue véritablement le facteur déterminant d'une motorisation poussée, se révélant en particulier d'une importance primordiale pour toutes les exploitations petites et moyennes qui, du fait de leur superficie relativement restreinte, ne peuvent employer qu'une seule machine de traction à deux essieux. Aucun tracteur à usages multiples n'est actuellement concevable sans relevage hydraulique.

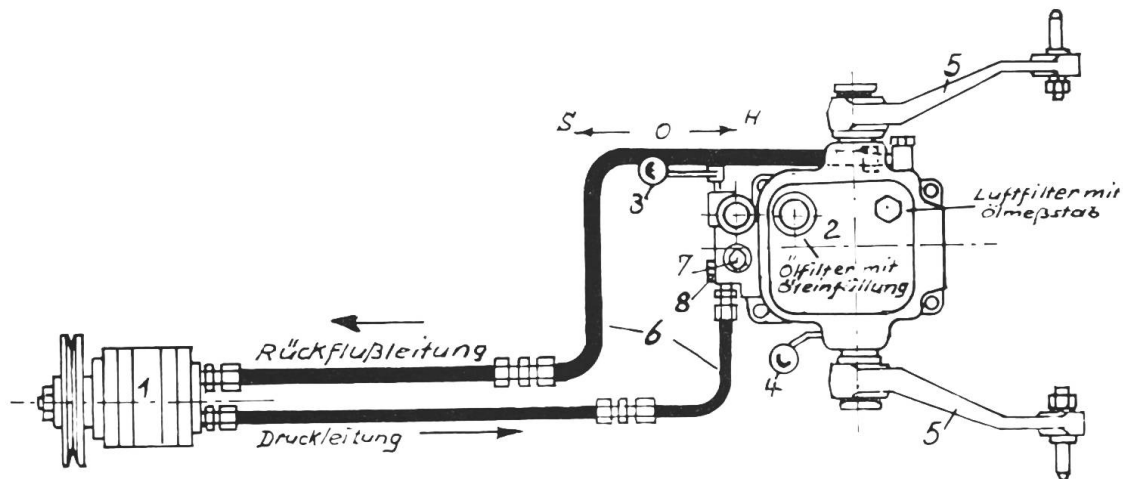


Fig. 14: Dispositif de relevage hydraulique à circuit fermé pour système d'attelage trois-points.

S = Position d'abaissement H = Position de relevage O = Position neutre

- 1 Pompe à engrenage ou à piston(s)
- 2 Bloc hydraulique avec tiroir de distribution
- 3 Manette de commande
- 4 Manette de blocage mécanique des releveurs
- 5 Releveurs (adaptés à l'axe de relevage)
- 6 Canalisations de l'huile hydraulique
- 7 Soupape de sécurité (limiteur de pression)
- 8 Prise d'huile supplémentaire pour autre vérin (condamnée)

Rückflußleitung = Canalisation de retour

Druckleitung = Canalisation de refoulement

Luftfilter mit Ölmeßstab = Filtre à air et jauge d'huile

Ölfilter mit Öleinfüllung = Filtre à huile et bouchon de l'orifice de remplissage

Le dispositif de relevage hydraulique est mis en fonctionnement par de l'huile sous pression que débite une pompe à engrenage ou à piston(s). L'actionnement de la pompe a lieu soit directement par le moteur (en amont de l'embrayage), soit par la boîte de vitesses (en aval de l'embrayage). Dans le premier cas, qui est actuellement le plus répandu, le relevage hydraulique se trouve prêt à fonctionner dès que le moteur tourne, puisqu'il est indépendant de l'embrayage. Dans le second cas, le relevage hydraulique dépend de ce dernier — pour autant que le tracteur ne comporte pas de double embrayage ou de système d'entraînement indépendant pour la pompe — et ne peut être utilisé lorsque le véhicule est arrêté.

La pompe à huile est reliée au bloc hydraulique par une canalisation d'aspiration et une canalisation de refoulement. Le bloc hydraulique, aménagé sous le siège du conducteur, comprend le réservoir à liquide hydraulique, le cylindre et le piston du vérin, le dispositif de commande et les bras de relevage. Ces divers éléments peuvent être aussi incorporés à la boîte de vitesses et former une unité mécanique avec elle. Lorsque la manette de commande a été mise sur la position «Relevage», l'huile sous pression pousse le piston du vérin et provoque ainsi, par l'intermédiaire de la tige du piston et de la bielle de commande, la rotation de

l'axe de relevage et le déplacement de bas en haut de l'extrémité des releveurs. Si la manette de commande est alors amenée sur la position «Abaissement», le déplacement du tiroir de distribution a pour effet de laisser le liquide hydraulique retourner au réservoir. L'huile se trouvant dans le cylindre du vérin n'étant plus sous pression, elle s'écoule également dans le réservoir et les releveurs reviennent à leur position première par l'effet du poids de l'instrument qui s'abaisse. Pour obtenir le relevage ou l'abaissement de ce dernier, il suffit d'exercer une simple pression du doigt sur la manette de commande, laquelle agit sur le tiroir de distribution.

Le dispositif de relevage hydraulique est en somme un moteur hydraulique destiné à agir sur les bras (sous charge) du dispositif de relevage. Dans les exécutions actuelles, il se montre d'un fonctionnement absolument sûr, pour autant qu'il soit entretenu de façon correcte. Il faut notamment veiller à ce qu'aucune impureté ne se mêle à l'huile hydraulique lorsqu'on remplit le réservoir, tout corps étranger se révélant nuisible pour les organes du dispositif de relevage.

Les qualités requises du liquide hydraulique en fonction de la tâche qui lui incombe diffèrent quelque peu de celles qu'on demande aux huiles de graissage pour moteurs ou pour transmissions.

Caractéristiques d'une bonne huile hydraulique

Les aptitudes exigées d'une huile hydraulique dépendent avant tout largement des pressions auxquelles sont soumis les paliers et les surfaces métalliques du dispositif de relevage considéré. Outre sa fonction principale, qui est de transmettre aux points d'utilisation (bras de relevage ou vérins extérieurs) la pression statique à laquelle il a été soumis par la pompe, le liquide hydraulique doit aussi assurer une lubrification suffisante de l'engrenage de la pompe et des organes internes de l'installation de relevage. Dans le cas des dispositifs hydrauliques à circuit fermé et indépendants de l'embrayage du véhicule, le liquide utilisé est presque toujours de l'huile minérale (SAE 10 W). S'il s'agit de systèmes hydrauliques où la pompe se trouve logée dans la boîte de vitesses, par contre, l'huile de ce carter (SAE 90) est également employée pour le dispositif de relevage.

Les liquides hydrauliques qui se montrent les plus appropriés sont les huiles à base paraffinique et les huiles minérales pures (huiles de Pennsylvanie). Elles contiennent en effet la plus grande proportion d'hydrocarbures saturés (paraffines), ce qui les rend moins sujettes au vieillissement provoqué par l'oxygène, le soufre, l'hydrogène et le chlore.

Que le dispositif de relevage soit de l'un ou de l'autre des genres précités, les aptitudes requises de l'huile hydraulique sont les suivantes:

- Courbe de viscosité aplatie en fonction des températures extérieures, autrement dit sensibilité relativement faible à l'égard des grands froids et des grandes chaleurs.
- Bonne capacité de résistance du film lubrifiant (dite

aussi «pouvoir lubrifiant»). — Cette aptitude dépend de la capacité d'adhérence aux surfaces métalliques, de la cohésion des molécules et de la viscosité de l'huile en cause. Une telle propriété s'avère déterminante pour les charges à supporter par les paliers, la résistance des organes à l'usure et les frictions mécaniques.

- **Résistance au vieillissement.** — Le vieillissement de l'huile doit être tel que le changement de cette dernière ne se montre nécessaire qu'une fois par an, au maximum, en service normal, et que le rendement mécanique s'en trouve également peu affecté pendant la période en question. Il ne faut notamment pas que des dépôts résineux se forment et restent collés aux parois des canalisations lors de la vidange de l'huile hydraulique. Celle-ci doit donc posséder une stabilité chimique aussi grande que possible.
- **Dépôts.** — Il ne faut pas que les corps étrangers se déposent trop rapidement, autrement dit pas avant que l'huile ait achevé de parcourir son circuit, sinon il pourrait se produire des perturbations dans le fonctionnement du bloc hydraulique. Le poids spécifique de l'huile, sa viscosité, ainsi que la présence de certains agents chimiques d'addition, doivent avoir aussi pour effet de maintenir les impuretés en suspension dans le liquide pendant le service. Dans la majorité des cas, la pompe aspire l'huile à travers une crépine à mailles fines ou un filtre à lamelles, organe d'épuration qui permet d'éliminer les corps étrangers. Les minuscules parcelles de métal qui proviennent des frottements des organes internes et se mêlent à l'huile accélèrent l'usure des différentes parties mises à contribution, en particulier s'il s'agit d'une installation de relevage à circuit fermé. Aussi est-il à conseiller d'équiper également le bloc hydraulique d'un filtre à aimant, en plus de l'un des filtres susmentionnés. Il permettra d'éliminer aussi les particules métalliques de l'huile. Pour qu'un dispositif de relevage hydraulique fonctionne de façon parfaite, il est par conséquent indispensable de contrôler régulièrement les filtres et de procéder éventuellement à leur nettoyage.
- **Formation d'écume.** — Il faut que de l'écume ne puisse se former que difficilement et qu'elle disparaisse rapidement. En d'autres termes, la tension superficielle de l'huile ne doit pas être trop forte.
- **Corrosion.** — Le liquide hydraulique ne doit corroder ni les pignons de la pompe ni les joints. Il faut d'autre part qu'il empêche l'oxydation des organes par l'eau de condensation (propriétés antirouille) lorsque le relevage n'est pas utilisé.
- **Comportement de l'huile aux basses températures.** — Afin d'éviter d'importantes obstructions dans la canalisation de retour pendant l'hiver — du fait de l'épaississement de l'huile —, il est nécessaire que le liquide hydraulique ait un point de congélation aussi bas que possible, c'est-à-dire avoisinant -25° C.

- Comportement de l'huile aux températures élevées. — Lorsque l'huile est soumise à un échauffement dans la boîte de vitesses ou la pompe, par exemple, elle ne doit ni vieillir rapidement ni perdre ses propriétés mécaniques (abstraction faite de la diminution de sa viscosité).
- Formation de vapeurs. — A la température normale de service, l'huile ne doit pas émettre de vapeurs et ne pas contenir non plus d'additifs qui ont cette tendance.

Pour qu'une huile possède toutes les qualités que nous avons énumérées, on lui incorpore les produits les plus divers, désignés sous le nom d'additifs. A l'heure actuelle, les chimistes se trouvent en mesure de calculer d'avance, avant son élaboration, les prestations que fournira une huile déterminée (raffinat), ainsi que de lui donner les qualités désirées. Ils disposent par exemple d'agents d'addition pour abaisser le point de congélation, améliorer l'indice de viscosité, prévenir la rouille et augmenter tant la résistance à la pression que la résistance au vieillissement.

Au moment de choisir un liquide hydraulique approprié, on fera bien de s'en tenir à ce sujet aux indications du fabricant (prescriptions d'utilisation). On aura ainsi la certitude d'employer l'huile qui convient le mieux pour l'installation de relevage en cause.

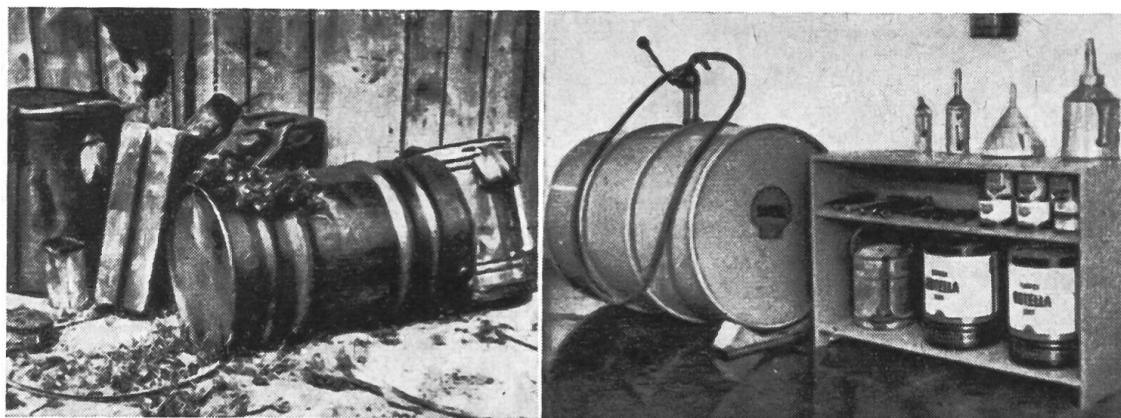


Fig. 15: L'entreposage des carburants, des huiles et des graisses

A gauche — Exemple à ne pas imiter! (désordre, saleté)

A droite — Exemple à suivre (endroit propre, carburants et lubrifiants disposés avec ordre).

Si l'on montre de la négligence dans le domaine des huiles pour machines agricoles, il ne peut qu'en résulter une usure prématurée des différentes pièces, autrement dit des frais de réparation élevés. La plupart des dégâts pourront être évités en appliquant scrupuleusement les méthodes de graissage modernes, qui s'avèrent d'une importance de premier plan pour l'agriculture.

(Trad. R. S.)