

**Zeitschrift:** Le Tracteur et la machine agricole : revue suisse de technique agricole  
**Herausgeber:** Association suisse pour l'équipement technique de l'agriculture  
**Band:** 22 (1960)  
**Heft:** 12  
  
**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:** 13.01.2026

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



---

Supplément du no. 12/60 de «LE TRACTEUR et la machine agricole»

## **La lubrification des machines agricoles selon les procédés modernes**

par P. Signer, ingénieur, IMA, Brougg

**Avant-propos.** L'article publié ci-après est l'exposé, revu et largement augmenté, que son auteur présenta lors d'un cours d'instruction sur les machines agricoles organisé à Brougg, en octobre 1959, par l'Association suisse de propriétaires de tracteurs. Il s'adresse aux agriculteurs soucieux de marcher avec le progrès et a pour but de les familiariser avec les notions essentielles concernant les techniques de graissage les plus récentes.

Les explications données n'ont pas la prétention d'être complètes et il a fallu se contenter d'effleurer certains problèmes, soit afin qu'on les comprenne plus facilement, soit faute de la place nécessaire.

Le constant développement de la mécanisation et de la motorisation de l'agriculture a eu également pour effet de soulever des problèmes de plus en plus complexes dans le domaine de la technique du graissage. Au nombre des différentes tâches assignées à un lubrifiant (lubrification, réfrigération, étanchéification, etc.), la plus connue est évidemment la lubrification, autrement dit la diminution de la friction et de l'usure. Les machines agricoles qui posent aujourd'hui les plus grandes exigences quant à leur lubrification sont certainement celles équipées d'un moteur, et plus particulièrement les tracteurs. Relevons à ce propos qu'à l'heure actuelle, on compte en Suisse plus de 45 000 tracteurs agricoles!

En ce qui concerne la lubrification de ces machines, leurs différents organes et points à graisser doivent être groupés suivant les lubrifiants qu'ils exigent de par leurs fonctions différentes. On considérera donc séparément:

- Le moteur
- La boîte de vitesses et le pont arrière

- Les postes de graissage extérieurs (articulations de la barre d'accouplement, de la tringlerie des freins, etc.)
- Le relevage hydraulique.

## Le moteur

- 1 Pompe à huile
- 2 Crépine
- 3 Jauge d'huile
- 4 Filtre lamellaire (en série)
- 5 Filtre à élément interchangeable (en dérivation)

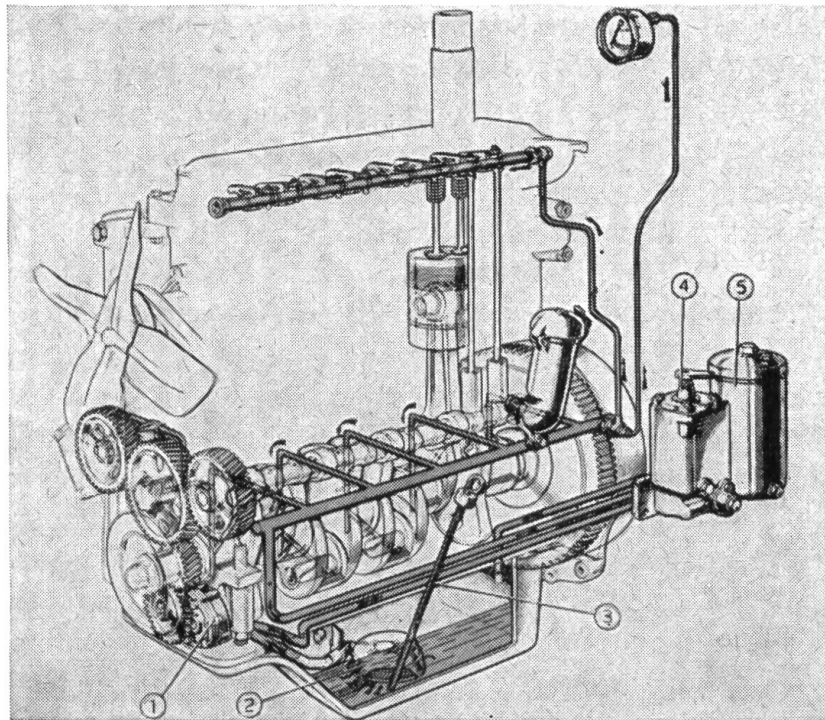


Fig. 1: Circuit de l'huile dans un moteur (système de lubrification par circulation forcée)

Il apparaît intéressant, à plus d'un titre, de suivre l'évolution de la technique de graissage adoptée pour les moteurs à combustion interne au cours de ces dernières années, en particulier pour les moteurs Diesel, qui sont actuellement les plus répandus.

Etant donné la pression de travail élevée régnant dans les moteurs Diesel et les hautes sollicitations auxquelles ces moteurs sont soumis dans l'agriculture, on croyait au début qu'il fallait les lubrifier avec des huiles particulièrement épaisses. Ceci afin que l'huile ne soit pas expulsée des paliers par les fortes pressions et qu'elle puisse améliorer l'étanchéité des pistons à la partie supérieure des cylindres, c'est-à-dire du côté de la chambre de combustion. Les fabricants de moteurs recommandaient encore dans les années trente d'utiliser même en hiver des huiles d'une consistance que l'on ne prescrit aujourd'hui pas même pour les régions tropicales. Les compagnies pétrolières préconisaient des huiles «particulièrement lourdes» pour les machines de traction devant effectuer un service pénible. C'est de là qu'est venue l'habitude de «contrôler» entre le pouce et l'index la qualité ou le pouvoir lubrifiant d'une huile à moteurs — habitude que certains

ont de la peine à abandonner — en partant de l'idée que plus est elle épaisse, meilleure elle est! Voyons donc comment se comportent les huiles épaisses dans la pratique.

**Départ à froid.** Le lancement d'un moteur Diesel froid lubrifié avec une huile consistante se révèle très pénible, en particulier lorsque la température est au-dessous de zéro. Aussi pouvait-on voir des moteurs de tracteurs pourvus d'un petit tuyau qui débouchait dans la partie inférieure du cylindre. Pendant la période hivernale, il fallait y verser du pétrole goutte à goutte afin de diluer l'épaisse huile de graissage se trouvant entre le piston et la paroi du cylindre. En vue de rendre plus fluide l'huile des paliers principaux du vilebrequin, on conseillait à ce moment-là d'envelopper le carter-moteur avec des linges trempés dans de l'eau bouillante. Il fallait en outre remplir le système de refroidissement également avec de l'eau bouillante. Celle-ci représentait donc le plus important moyen auquel on recourait pour faciliter le démarrage des moteurs Diesel froids. Une quantité suffisante d'eau bouillante devait donc être préparée auparavant. Après tous ces préliminaires, il fallait encore lancer le moteur en lui faisant faire quelques tours avec la manivelle. Ce n'est qu'alors qu'il était finalement possible de procéder à sa mise en marche, évidemment aussi à la main. Lorsqu'il tournait par ses propres moyens, on recommandait sagement de le laisser fonctionner pendant un moment au ralenti afin que l'huile de graissage se chauffe, car seule l'huile chaude était assez fluide pour pouvoir être pompée et refoulée en quantité suffisante pour assurer une lubrification convenable. Dans ces conditions, on comprend que de nombreux agriculteurs aient préféré utiliser leur cheval durant l'hiver et mettre leur tracteur sur plots.

**Dépôts dans le moteur.** Les huiles épaisses pour moteurs contiennent une forte proportion de constituants lourds du pétrole brut. Bien que ceux-ci possèdent un bon pouvoir lubrifiant, leur structure moléculaire se modifie très facilement par suite des températures élevées régnant dans les moteurs Diesel. Ces modifications structurales et l'action chimique de l'oxygène de l'air (oxydation) ont pour conséquence d'engendrer des matières de nature goudronneuse ou résineuse qui épaississent l'huile, forment des boues et se déposent sur les organes vitaux du moteur. Ces altérations chimiques sont ce qu'on appelle le **vieillissement** de l'huile.

Un fait encore aggravant, dans le cas du moteur Diesel, est qu'une certaine quantité de calamine déposée sur les segments et les pistons est soufflée dans le carter-moteur et va évidemment polluer l'huile. Ces deux phénomènes — pollution et vieillissement — ont pour résultat de donner au lubrifiant une consistance sirupeuse, voire pâteuse, ayant les apparences du goudron. Une telle huile ne peut naturellement plus assurer le graissage du moteur et se dépose sous forme de croûtes sur toutes les parties de ce dernier. La révision complète du moteur se montre alors nécessaire.

**La viscosité optimum de l'huile.** Les causes des difficultés surgissant lors de l'emploi d'huiles de graissage épaisses pour la lubrification des moteurs ont été déterminées avec le temps. En réduisant les jeux des pistons et des paliers, ainsi qu'en améliorant simultanément aussi bien les matériaux que les méthodes d'usinage, les fabricants de moteurs créèrent les conditions voulues pour l'utilisation d'huiles de graissage fluides. Actuellement, ce sont elles que l'on recommande presque toujours pour les moteurs Diesel à régime de rotation élevé.

**Les catégories SAE.** La viscosité d'une huile de graissage, autrement dit sa faculté d'écoulement ou sa consistance, était désignée autrefois par les termes «fluide», «demi-épaisse» et «particulièrement épaisse», soit d'une manière bien trop imprécise pour permettre au fabricant de formuler des prescriptions suffisamment claires et à l'utilisateur de choisir l'huile de viscosité appropriée à son moteur et à des conditions de service données.

**Tableau I**

Catégorie SAE	Limites de viscosité			
	à 0°F = -17,8°C		à 210°F = 98,9°C	
	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum
5W	— —	871 cst 115 °E	— —	— —
10W	1307 cst 172 °E	2614 cst 344 °E	4,20 cst 1,33 °E	— —
20W	2614 cst 344 °E	10458 cst 1376 °E	5,93 cst 1,47 °E	— —
20	— —	— —	5,75 cst 1,46 °E	9,65 cst 1,80 °E
30	— —	— —	9,65 cst 1,80 °E	12,98 cst 2,12 °E
40	— —	— —	12,98 cst 2,12 °E	16,82 cst 2,52 °E
50	— —	— —	16,82 cst 2,52 °E	22,75 cst 3,19 °E

Classification des huiles-moteurs 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

L'établissement et l'adoption par les différents pays des catégories de viscosité SAE ont permis aux consommateurs, aux fabricants de moteurs

et aux producteurs de lubrifiants de s'exprimer d'une façon précise. Le sigle SAE est formé des initiales des mots Society of Automotive Engineers (Société des ingénieurs de l'automobile des Etats-Unis), organisation qui a fixé les normes SAE. Les catégories SAE sont désignées (entre autres) par les lettres et nombres suivants: SAE 5 W, 10 W et 20 W, SAE 20, 30, 40 et 50. L'huile SAE 5 W est la plus fluide, tandis que l'huile SAE 50 est la plus épaisse. La viscosité de chaque catégorie (degrés Engler) a été déterminée à environ 100°C. En ce qui concerne les huiles d'hiver (W), elle doivent satisfaire à des exigences spéciales quant à leur comportement lors de grands froids. A l'heure actuelle, on préconise très fréquemment une huile SAE 20 W/20 pour toute l'année. Cette double désignation signifie qu'un tel lubrifiant remplit les conditions exigées des huiles des deux catégories relativement à sa viscosité et qu'il peut par conséquent être employé par temps modérément froid et lors de températures estivales normales. Abstraction faite des huiles du groupe SAE 20 W, on n'utilise plus aujourd'hui que les SAE 10 W lors de basses températures persistantes et les SAE 30 pendant les grandes chaleurs de l'été. Des huiles plus épaisses n'entrent en considération que pour des moteurs d'ancien modèle, et encore dans des cas exceptionnels. A part la question de la température ambiante, les caractéristiques constructives de tel ou tel moteur jouent également leur rôle lorsqu'il s'agit de choisir l'huile de viscosité appropriée. Aussi convient-il de toujours consulter les instructions de service au préalable.

La catégorie SAE dans laquelle est rangée une huile ne nous renseigne que sur **une** de ses particularités, autrement dit sur sa consistance à une température donnée. Elle ne fournit donc **aucune indication au sujet de sa qualité**.

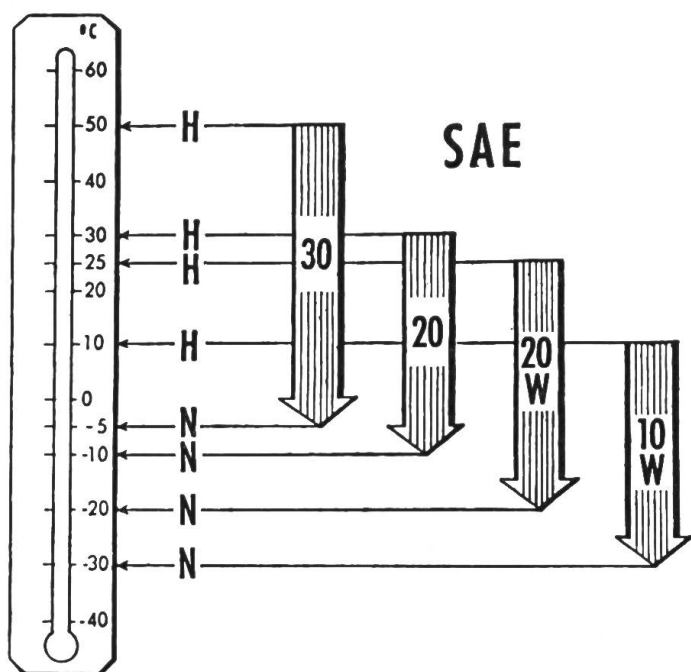


Fig. 2:

Choix de la catégorie de viscosité d'une huile pour moteurs en fonction de la température extérieure. La lettre **H** indique la température maximale (au-dessus de zéro) jusqu'à laquelle l'huile de telle ou telle catégorie devrait être employée (une huile conserve un pouvoir lubrifiant suffisant à des températures élevées, mais le moteur en consomme alors davantage). La lettre **N** montre la température maximale (au-dessous de zéro) jusqu'à laquelle les huiles des catégories représentées ici peuvent être encore utilisées si l'on veut être assuré que le moteur démarre sans difficulté.



**L'indice de viscosité.** Dans un moteur Diesel de tracteur agricole, il faut que l'huile de graissage accomplisse son service par des températures allant d'environ  $-15^{\circ}\text{C}$  (lors de démarrages à froid en hiver) à plus de  $150^{\circ}\text{C}$  (aux pistons du moteur). Mais la viscosité de toutes les huiles minérales varie en fonction de la température, augmentant quand il fait froid et diminuant quand il fait chaud. Cette modification de la viscosité n'est pas pareille pour toutes les huiles et diffère selon leur provenance et la méthode de raffinage suivie. Elle est exprimée aujourd'hui par **l'indice de viscosité (I. V.)**. Le système de détermination de l'indice de viscosité a été imaginé en 1929 par des Américains. Ils caractérisèrent par l'indice 0 (zéro) les huiles les plus sensibles aux variations de température quant à leur consistance (courbe de viscosité prononcée) et par l'indice 100 les huiles faiblement influencées par ces variations (courbe de viscosité aplatie). La figure 3 montre nettement l'importance pratique d'un indice de viscosité suffisamment élevé. Les deux huiles minérales choisies pour cette comparaison avaient la même viscosité à la température de  $50^{\circ}\text{C}$ , fréquemment adoptée pour les mesurages. L'huile minérale I (I. V. = 0) est cependant quatre fois plus épaisse que l'huile minérale II à  $-10^{\circ}\text{C}$ . Par temps froid, on ne pourrait donc pas faire tourner assez vite un moteur contenant de l'huile I pour qu'il démarre. En outre, la pompe n'arriverait pas à chasser l'huile épaissie en quantité suffisante jusqu'aux différents points de graissage. Un frottement sec entre les pièces métalliques serait inévitable et accroîtrait considérablement leur usure. Dans les mêmes conditions, l'huile II se montrerait par contre assez fluide pour permettre un lancement rapide du moteur et assurer le graissage immédiat de toutes ses parties. Lorsque le moteur serait très chaud, l'huile I aurait

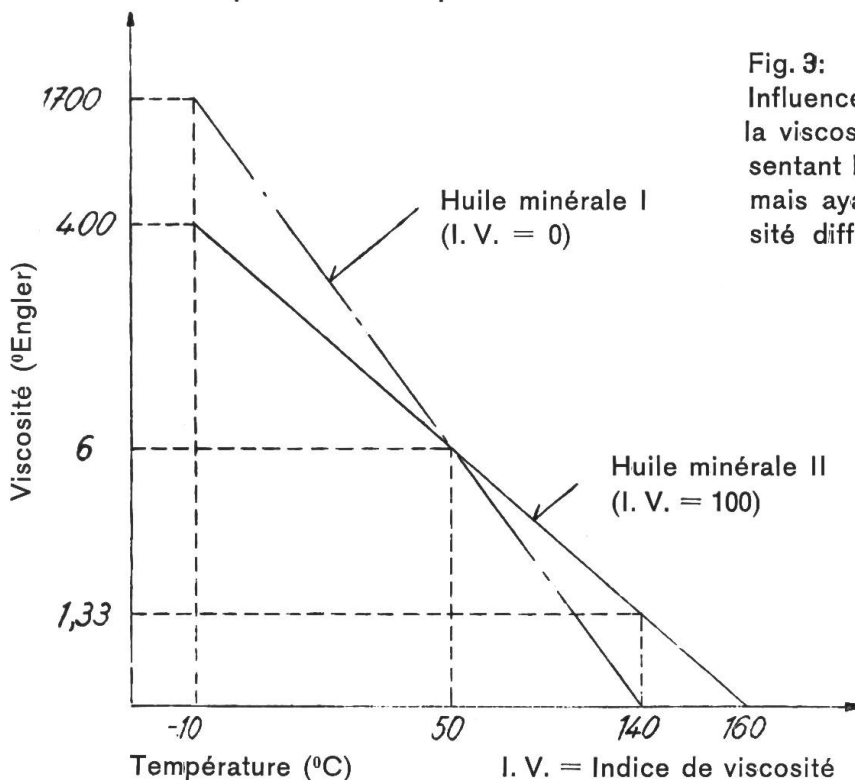


Fig. 3:  
Influence de la température sur la viscosité de deux huiles présentant la même fluidité à  $50^{\circ}\text{C}$  mais ayant un indice de viscosité différent.

d'autre part une fluidité bien plus prononcée que l'huile II, soit une trop grande fluidité pour lui permettre de former une pellicule lubrifiante résistant suffisamment aux pressions.

Afin d'assurer la lubrification parfaite de tout moteur, il faut par conséquent une huile qui reste aussi fluide que possible aux basses températures, mais qui ne devienne quand même pas trop fluide aux températures élevées soutenues (chaleur de fonctionnement des organes du moteur), afin que les pièces en contact soient séparées par une pellicule d'huile continue et homogène. Seules les huiles à haut indice de viscosité sont à même de satisfaire à ces exigences.

La nécessité économique d'extraire du pétrole brut une proportion aussi grande que possible d'huiles de graissage s'est vue limitée, premièrement par la composition même du pétrole, deuxièmement par le désir d'obtenir des huiles d'un indice de viscosité suffisamment élevé (entre 90 et 100). Grâce à la collaboration de l'industrie chimique, les chercheurs sont toutefois parvenus à élever artificiellement l'I. V. jusqu'à 130, voire jusqu'à 140. L'incorporation de certains agents actifs, appelés produits d'addition, à des huiles-moteurs de haute qualité, a permis d'obtenir les huiles multigrades ou huiles supérieures, qui conviennent pour toutes les températures et toutes les conditions de service. Ces huiles se montrent surtout appropriées pour les moteurs à benzine accomplissant leur service dans les conditions suivantes: par des températures extérieures relativement basses ou élevées; lors de fréquents changements de température; de façon intermittente (série de courts trajets); avec une charge et à un régime de rotation moyens. Elles conviennent par contre moins si les moteurs doivent fonctionner lors de températures extrêmes se maintenant longtemps (grands froids et grandes chaleurs), à des régimes de rotation élevés et sous forte charge. (Ceux que la question intéresse consulteront avec fruit la brochure du Professeur Max Brunner, du Laboratoire fédéral d'essai des matériaux, intitulée précisément «Les huiles multigrades». Cet opuscule, récemment paru, n'existe toutefois qu'en langue allemande. Il peut être obtenu auprès de la Société suisse pour l'étude des carburants, place de la Gare 4, à Berne).

**Les avantages offerts par les huiles fluides.** Quelques arguments essentiels avancés en faveur de l'emploi exclusif d'huiles fluides à indice de viscosité élevé (85, au moins) pour les moteurs Diesel rapides, ont déjà été mentionnés. Seules ces huiles permettent au moteur de démarrer facilement à froid et d'être parfaitement lubrifié à toutes les températures de service se présentant dans la pratique. Les huiles fluides possèdent cependant aussi d'autres propriétés, qui ont un heureux effet sur la marche du moteur.

**Le vieillissement de l'huile.** L'huile fluide ne contient que peu de parties constitutives lourdes du pétrole brut (ou même pas du tout) susceptibles de se transformer facilement en substances de nature résineuse ou



asphaltique. Aussi résiste-t-elle bien au vieillissement et ne produit-elle pas de résidus nuisibles au bon fonctionnement des organes du moteur.

A cet égard, les fractions (hydrocarbures) obtenues avec la viscosité désirée au cours d'une distillation sous vide, se comportent de manière particulièrement favorable. Une fraction ne se compose en effet que de molécules du même ordre de grandeur et supportant des fortes chaleurs. En conséquence, elle résiste beaucoup mieux au vieillissement qu'une huile provenant d'un mélange d'un distillat très léger (petites molécules) avec des huiles lourdes et thermiquement instables (grandes molécules), mélange opéré en vue d'avoir telle ou telle viscosité. L'application de nouvelles méthodes de raffinage a conduit par ailleurs à de grandes améliorations sur lesquelles je ne veux pas m'étendre ici.

**Refroidissement interne.** Les cylindres des moteurs Diesel se trouvent en contact direct avec les gaz de combustion brûlants et ne peuvent transmettre la chaleur absorbée à l'eau ou à l'air de refroidissement que par l'intermédiaire des parois de cylindre. Cette possibilité d'évacuation des calories ne suffit cependant pas lors d'un service continu sous forte charge. Aussi faut-il que l'huile projetée contre les pistons depuis les têtes de bielle contribue dans une mesure accrue à la dissipation de la chaleur. Plus la quantité d'huile ainsi projetée est élevée, plus le refroidissement intérieur est important. En d'autres mots, l'huile doit circuler rapidement, et seule une huile fluide est en état de le faire.

**Puissance et consommation de carburant.** La force qu'il faut pour mettre en mouvement des organes lubrifiés frottant les uns contre les autres dépend de la résistance interne opposée à ce mouvement par le lubrifiant, c'est-à-dire de sa plus ou moins grande consistance (viscosité). Plus le lubrifiant est fluide, moins il entrave le mouvement et moins il y a de friction. Soulignons toutefois, comme nous l'avons déjà fait, que la fluidité d'une huile-moteurs ne doit pas dépasser certaines limites, ceci afin d'empêcher la pellicule lubrifiante d'être chassée par les fortes pressions. En recherchant la viscosité optimum de l'huile pour un but d'emploi déterminé, il ne faut en outre pas seulement faire entrer en ligne de compte les facteurs «puissance du moteur» et «consommation de carburant». Les caractéristiques de construction du moteur, les températures ambiantes et les conditions de service, doivent être aussi prises en considération. Il est donc indispensable de toujours s'en tenir à cet égard aux prescriptions du fabricant du moteur.

**La pollution de l'huile.** Outre les fines particules métalliques qui se détachent toujours de pièces en frottement et les poussières qui entrent avec l'air d'aspiration, de la calamine et d'autres résidus de combustion, amenés par les gaz s'infiltrant dans le carter-moteur, viennent souiller l'huile de graissage. En raison des hautes pressions de travail engendrées dans le moteur, ces résidus sont chassés dans l'huile du carter par une

certain proportion des gaz de combustion qui s'insinuent soit entre les pistons et les segments, soit entre les pistons et les parois des cylindres. A part la calamine et la vapeur d'eau, les gaz brûlés contiennent des produits intermédiaires du soufre et de la combustion, lesquels, en combinaison avec l'eau, forment de acides extrêmement caustiques. Dans les moteurs où l'aération du carter-moteur se fait bien, la plus grande partie des gaz de combustion chassés le long des jupes de piston sont évacués à l'extérieur (reniflard) si la température de fonctionnement est suffisamment élevée. Dans un moteur «froid» (température inférieure à 65°, environ), la vapeur d'eau amenée par les gaz se condense et se dépose sous forme de gouttelettes sur les parois et les organes du moteur. Les combinaisons chimiques qui se produisent alors avec les substances corrosives des gaz de combustion donnent naissance à des acides qui attaquent le métal et entraînent l'usure chimique des pièces travaillantes.

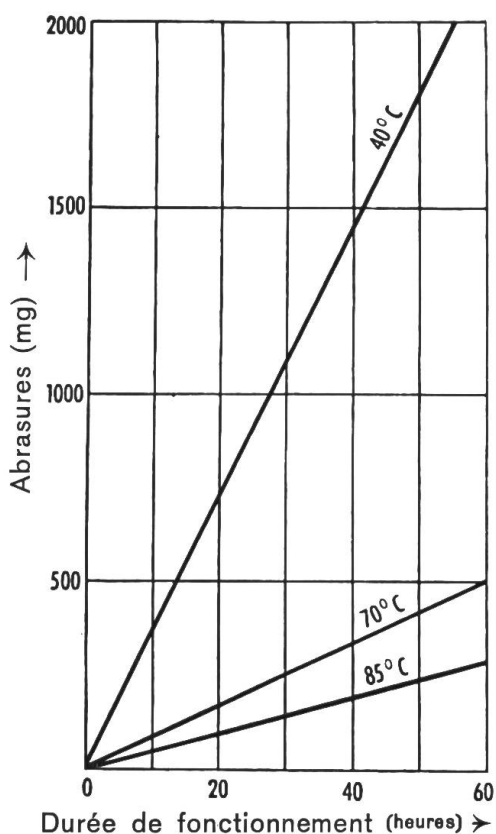


Fig. 4:

Influence de la température de marche sur l'usure d'un moteur Diesel — La corrosion (action chimique) représente le plus important facteur d'usure d'un moteur qui fonctionne à une température trop basse (température intérieure). La formation d'acides nocifs se trouve largement enrayée lorsque la température de service du moteur dépasse 80° C (température de l'eau de refroidissement).

mg = milligramme =  $\frac{1}{1000}$  de gramme

L'action corrosive des acides ne prend pas fin au moment où le moteur cesse de fonctionner et l'usure du moteur à l'arrêt, c'est-à-dire pendant qu'il se refroidit, est considérable. Les condensats acides pénétrant dans l'huile se mélangent avec la calamine insufflée avec les gaz de combustion pour former des boues, lesquelles nuisent au bon fonctionnement d'importants organes du moteur. Aussi le grippage des pistons, par exemple, doit-il être généralement attribué au durcissement des boues, se produisant aux températures élevées, et que l'on appelle alors assez fréquemment et à tort «dépôts charbonneux».

L'usure chimique causée par l'action des acides ne peut être évitée en recourant à des filtres. Il ne restait donc plus qu'à tenter d'améliorer les huiles-moteurs afin qu'elles soient aussi en mesure d'empêcher la formation de boues, ainsi que de lutter contre la corrosion d'une manière plus efficace (additifs antioxydants) qu'elles ne le faisaient jusqu'ici (simple pellicule de lubrifiant). La poursuite de cet objectif aux Etats-Unis, durant la dernière guerre mondiale, nécessita des travaux de recherche approfondis, qui constituent un nouveau chapitre de l'histoire du graissage des moteurs.

**Les huiles-moteurs H.D.** Il y a des dizaines d'années, déjà, que l'on sait comment améliorer la qualité de l'acier — pour répondre à tel ou tel but d'utilisation — en lui adjoignant de minimes quantités d'autres substances, autrement dit en procédant à des alliages. Une telle façon de faire est également possible avec les huiles minérales. Après des expérimentations et des essais de qualification qui durèrent des années, les raffineries et l'industrie chimique sont parvenues à réaliser de nombreux agents actifs, dits produits d'addition ou additifs, qui améliorent considérablement le comportement de l'huile et lui confèrent même de nouvelles propriétés qu'elle ne possédait pas auparavant.

Les additifs qui limitent les réactions de l'huile aux fluctuations de la température — c'est-à-dire améliorent l'indice de viscosité — ont été déjà mentionnés plus haut. Par ailleurs, grâce à de tels agents, l'huile ne se solidifie plus qu'à des températures relativement basses. D'autres produits d'addition augmentent la résistance de l'huile au vieillissement et forment sur les parties métalliques — en particulier dans les paliers garnis de bronze au plomb — des revêtements protecteurs contre la corrosion, auxquels les molécules d'huile adhèrent de plus très fortement. Les qualités de résistance de l'huile aux hautes pressions sont augmentées d'autre part par l'adjonction de certaines combinaisons du phosphore, tandis que des silicones déterminés empêchent la formation d'écume à la surface de l'huile (additifs antimousse).

Les plus importants additifs pour huiles-moteurs sont toutefois une série de combinaisons organométalliques que l'on désigne sous le nom d'agents dispersifs ou détersifs.

Ces produits arrivent à maintenir en suspension dans l'huile la calamine véhiculée par les gaz de combustion s'infiltrant entre pistons et parois de cylindre. Ils la divisent en particules microscopiques, qui ne peuvent plus s'agglomérer sous forme de flocons de boue (floculation). Lors des vidanges, la calamine est alors automatiquement évacuée du moteur avec l'huile usée. La plupart des agents de dispersion ou de détersion possèdent en outre une certaine alcalinité. La plus grande partie des acides que contiennent les gaz de combustion sont ainsi neutralisés et perdent dès lors leur caractère nocif. Les additifs détersifs exercent en outre une action dissolvante sur les dépôts éventuels se trouvant à l'intérieur du moteur.

Les huiles-moteurs H.D. de marque dont tous les fabricants de moteurs Diesel et la majorité des fabricants de carburateurs recommandent l'emploi sont des huiles minérales de haute qualité que l'on a améliorées avec les produits d'addition spéciaux indiqués plus haut. (Il est à remarquer à ce propos que les additifs ayant une action améliorante sur l'indice de viscosité ne se trouvent en général que dans les huiles H.D. multigrades). H.D. est l'abréviation de Heavy Duty (service rude). Les lettres en question caractérisent donc des huiles prévues pour effectuer un service pénible. Ce qui importe dans le cas d'une huile H.D. de bonne qualité, c'est la nature et le dosage de ses éléments constitutifs. La composition compliquée d'une telle huile ne permet cependant plus de tirer des conclusions suffisamment exactes au sujet de son comportement dans le moteur en procédant à des analyses. Pour que l'on sache de manière certaine si une huile H.D. répond à toutes les exigences, il est nécessaire d'exécuter de multiples essais au banc avec des moteurs de type différent ainsi que des essais pratiques portant sur des dizaines de milliers de kilomètres. C'est seulement à cette condition qu'il est possible d'éviter des déceptions et des frais inutiles au consommateur.

Les huiles-moteurs H.D. ne doivent pas être mélangées avec les huiles lubrifiantes ordinaires (huile normale pour moteurs = Regular Motor Oil; huile supérieure pour moteurs = Premium Motor Oil). En faisant l'expérience dans une éprouvette, on constate que si ces huiles semblent se mélanger au début, elles se séparent déjà au bout de peu de temps. D'autre part, les huiles H.D. ne servent pas à débarrasser un moteur de ses boues. Elles ne sont capables que de maintenir un moteur propre en état de propreté. Au moment de passer d'une huile normale à une huile H.D., nous conseillons donc fortement de procéder préalablement au nettoyage complet du moteur, soit par voie mécanique (lors d'un démontage), soit par voie chimique, en utilisant une huile de rinçage spéciale («Detergent Purging Fluid»). Ajoutons que des efforts se poursuivent toujours à l'heure actuelle en vue d'améliorer sans cesse les huiles H.D. grâce aux méthodes de testage modernes.

**L'huile usée employée comme produit antirouille.** De nombreux agriculteurs sont encore persuadés que l'huile usée (huile de vidange) peut être appliquée avec succès sur les parties métalliques nues des machines pour les préserver de la rouille. Cette opinion est tout à fait erronée. Pendant le fonctionnement du moteur, divers corps étrangers (résidus de combustion, poussières, particules métalliques, boues, calamine, condensats acides) viennent se mêler à l'huile. Ce sont avant tout les substances acides qui attaquent le métal. L'huile usée ne convient donc absolument pas comme antirouille puisqu'elle exerce une action corrosive. Pour protéger les machines contre l'oxydation, on utilisera les produits antirouille spéciaux que l'on trouve dans le commerce. (à suivre)

Trad. R.S.