

Zeitschrift: Technique agricole Suisse
Herausgeber: Technique agricole Suisse
Band: 44 (1982)
Heft: 3

Artikel: Le graissage des machines et de véhicules automobiles agricoles
Autor: Duttlinger, C.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1083571>

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>

Le graissage de machines et de véhicules automobiles agricoles

Ch. Duttlinger, BP Suisse, Zürich

On ne prête pas toujours une attention suffisante à l'entretien des machines agricoles. En effet, il n'est pas rare que la voiture particulière disponible à la ferme soit confiée plus régulièrement à la station de service qu'un tracteur considérablement plus cher et généralement utilisé plus fréquemment.

L'exposé suivant est censé être une contribution à l'amélioration de l'entretien des machines et outils. Il devrait en outre indiquer en quelle mesure un emploi judicieux de lubrifiants et carburants permet de prolonger la durée utile de ces matériels.

Le carburant Diesel

Actuellement, la mise en œuvre des tracteurs exige pratiquement toujours l'emploi de carburants Diesel. De nombreux agriculteurs s'en procurent directement à la pompe du distributeur local. Quelques-uns d'entre eux préfèrent cependant l'acheter en tonneaux et l'entreposer chez eux. Se rappeler que ces tonneaux ne devraient jamais être placés à plat, car l'eau de condensation qui se forme à l'intérieur (Fig. 1) pourrait causer des dégâts dans les moteurs. Il importe aussi de prêter assez d'attention à l'entretien des filtres à carburants. Si on néglige de les remplacer à temps, l'usure de la pompe d'injection augmente à un point qui peut rendre nécessaires des réparations coûteuses.

Le carburant Diesel présente un problème spécifique en hiver. Afin d'obtenir un bon indice de cétane (facilité d'inflammation), on ajoute de la paraffine au carburant Diesel. Or cette paraffine se sépare (à partir d'environ 0° C) sous forme de petits cris-

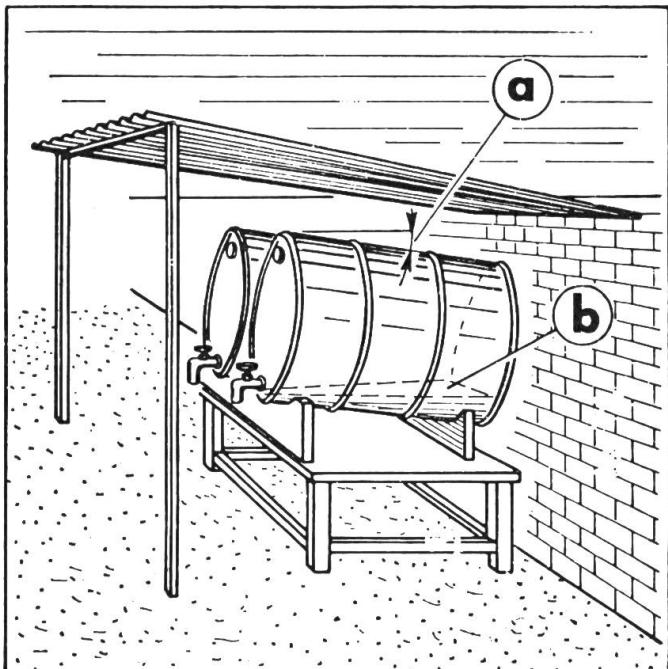


Fig. 1: Positionnement de tonneaux de carburant Diesel facilitant la décantation de l'eau de condensation.

a = inclinaison de 2,5% b = eau

Décantation = séparation d'un liquide de son dépôt

taux, et le carburant devient trouble. C'est le point de trouble de paraffine. Ces cristaux s'agrandissent et la viscosité du carburant augmente avec l'abaissement de la température, et cela cause finalement une obstruction des filtres. Ce point est désigné par le terme de limite de filtrabilité. Si le froid augmente encore davantage, le carburant Diesel atteint finalement son point de congélation et ne coule plus. Les normes suisses fixent le point de trouble à - 6° C et la limite de filtrabilité à - 8° C. Pendant de nombreuses années, on estimait que la meilleure solution de ce problème consistait à ajouter du pétrole ou de l'essence au carburant Diesel afin de

prévenir une séparation des paraffines en cas de températures basses. Ce mélange causait cependant des inconvénients considérables.

a) *Les frais*

L'adjonction de pétrole en tant que carburant partiel cause des frais supérieurs à ceux occasionnés par l'emploi de carburant Diesel pur, car un froid rigoureux peut exiger un mélange comportant entre 20 et 50% de pétrole. A part cela, cet expédient compromet l'efficacité de carburation et a pour effet d'augmenter la consommation de carburant.

b) *La préparation du mélange*

La préparation du mélange de composants censés produire un carburant adapté au froid exige des opérations laborieuses, d'autant plus qu'il s'agit de traiter des quantités de liquides assez considérables.

c) *L'emploi d'essence*

Au premier abord, une adjonction d'essence au carburant Diesel semble être une solution très simple étant donné que ces deux produits peuvent être obtenus à la pompe d'une station de service. L'essence a cependant un indice de cétane approchant zéro qui a pour effet de réduire la facilité d'inflammation et d'augmenter la consommation de carburant. Mais c'est justement en hiver que des départs à froid sont essentiels. A part cela, une telle tentative réduit fortement la viscosité du mélange et contribue à une rapide usure des organes injecteurs.

C'est pourquoi on a alors recours à des additifs spéciaux qui préviennent une séparation gênante de cristaux de paraffines. On les ajoute en une proportion de 0,5 à 1%. Les instructions fournies par le fabricant doivent être observées à la lettre afin de prévenir des surdosages qui auraient un effet contraire.

La suite de cet exposé concerne le graissage des divers groupes de moteurs.

Le graissage des moteurs

Les prescriptions relatives au graissage des moteurs occupent toujours une place de premier plan. C'est correct dans ce sens que le moteur est l'agrégat le plus cher d'un tracteur, par exemple. Mais cela n'empêche pas qu'une défaillance d'autres éléments mécaniques, tels que des engrenages, dispositifs hydrauliques, etc., puisse également compromettre le bon fonctionnement du véhicule et que les travaux d'entretien devraient par conséquent s'étendre à tous les agrégats.

La Fig. 2 donne une vue d'ensemble sur le circuit de l'huile lubrifiante d'un moteur Diesel. Vu que cette huile doit pouvoir répondre à des exigences très sévères, on fera bien de tenir compte des points suivants:

Quelles sont les spécifications prescrites par les constructeurs?

Il s'agit généralement de spécifications émanant de l'API et de la MIL. Les tableaux figurant dans l'annexe donnent des renseignements plus complets sur ces deux spécifications particulièrement importantes ainsi que sur les viscosités d'huile appropriées à diverses températures ambiantes.

Si on tient à simplifier les opérations courantes en se contentant d'un choix restreint de lubrifiants à moteurs, on fera bien de stocker un seul produit de qualité supérieure et d'une utilité universelle pour tous les moteurs de l'exploitation concernée.

En quoi consiste le rôle des huiles à moteur?

L'huile à moteur doit être à même de

- lubrifier, c'est-à-dire de réduire le frottement mutuel des pièces glissant l'une contre l'autre,
- séparer les surfaces métalliques opposées afin d'amoindrir leur taux d'usure,
- transmettre des forces en faisant office d'éléments mécaniques,

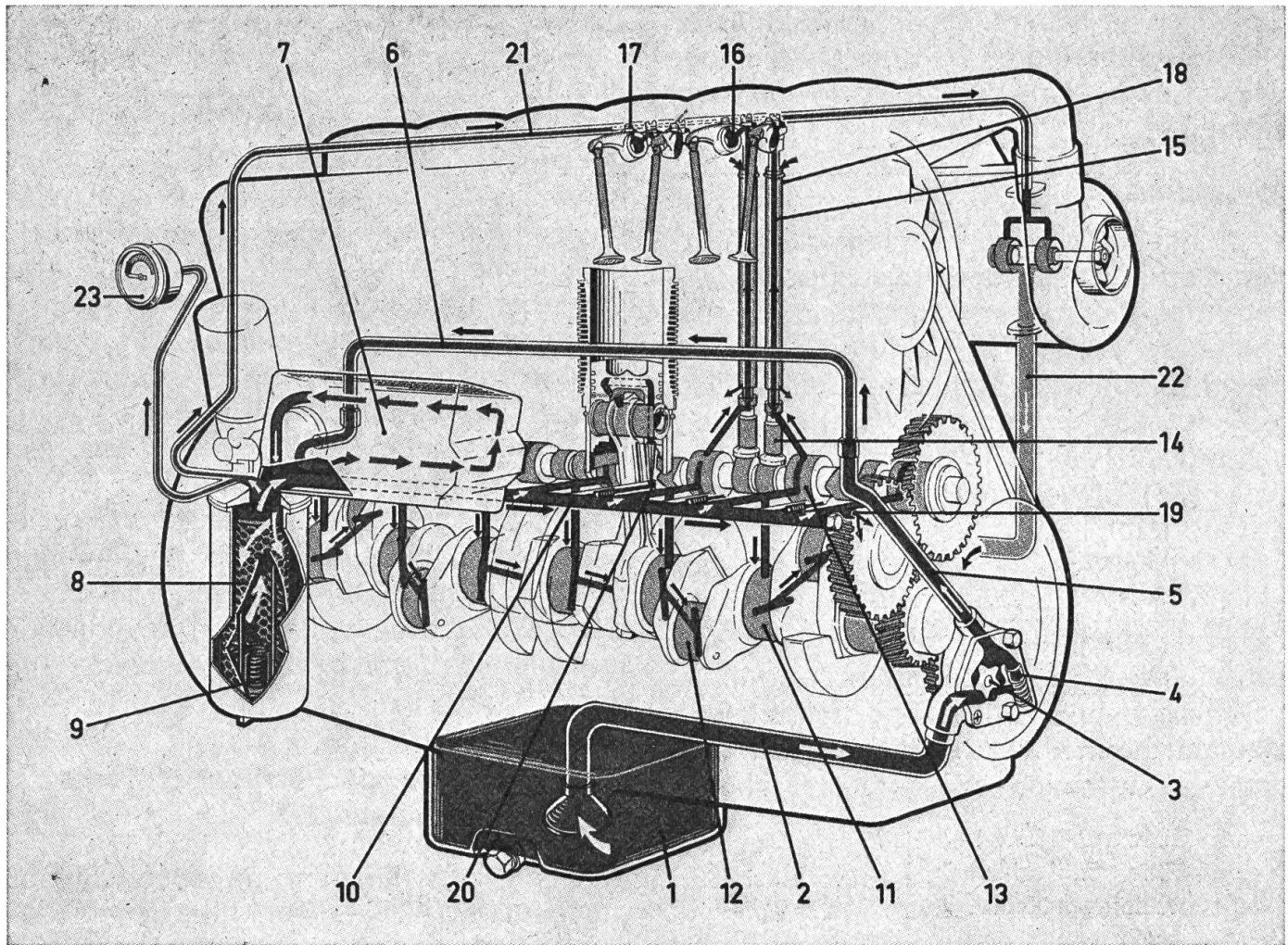


Fig. 2: Circulation de l'huile lubrifiante

- 1 Cuvette-carter à huile
- 2 Conduite d'aspiration
- 3 Pompe à huile
- 4 Soupape réglant la pression d'huile
- 5 Conduite de l'huile sous pression
- 6 Conduit de raccordement au radiateur refroidissant l'huile
- 7 Bloc-radiateur d'huile
- 8 Filtre à huile
- 9 Soupape de sûreté
- 10 Canal principal du circuit d'huile
- 11 Coussinet de vilebrequin
- 12 Coussinet de bielle
- 13 Coussinet d'arbre à cames

- 14 Pousoir (à gorge de commande par pulsation du graissage des culbuteurs)
- 15 Tige-pousoir creuse (assurant l'amenée d'huile aux culbuteurs)
- 16 Coussinet de culbuteur
- 17 Vis de dosage du graissage des soupapes
- 18 Tube protégeant le tuyau de retour d'huile reliant la culasse à la cuvette-carter
- 19 Orifice de l'étranglement réglant le graissage des engrenages
- 20 Gicleur du refroidissement des pistons
- 21 Conduite d'huile pour le graissage de la turbo-soufflante à gaz d'échappement
- 22 Conduite de retour d'huile reliant la soufflante à gaz d'échappement au carter-moteur
- 23 Manomètre pression d'huile moteur

— refroidir, nettoyer et protéger de la corrosion des éléments de moteurs, c'est-à-dire assurer leur bon fonctionnement,
— combler des fentes et donc rendre des interstices étanches.
Cela semble bien compliqué, mais on de-

vrait néanmoins se familiariser avec les notions de base y relatives.
Les huiles à moteurs sont des mélanges d'huiles de base et d'additifs — comme du reste aussi tous les autres lubrifiants de haute qualité.

Quelles est la fonction des additifs?

Les additifs ont pour fonction

- de renforcer en cas de besoin les qualités exigées de l'huile de base,
- de communiquer à l'huile de base des caractéristiques indispensables qui feraienr defaut et
- de supprimer autant que possible des défauts affectant l'huile de base.

Les additifs permettent d'influencer les propriétés suivantes de l'huile:

le pouvoir détergent	(detergency)
le pouvoir d'anti-redéposition	(dispersancy)
le comportement au vieillissement	(oxidation)
la protection d'usure	(anti-wear)
la tenue sous haute pression	(EP)
l'effet anticorrosif	(corrosion inhibition)
le pouvoir de séparation d'air ou l'effet antimousse	(LAV)
le pouvoir de neutralisation	(anti-foam agent)
la fluidité	(alcalinity)
la tenue viscosité-température	(pour point depressancy)
	(VI)

Le pouvoir détergent (detergency)

Etant donné que la combustion du carburant Diesel n'a pas toujours lieu sous des conditions idéales, une série de particules de carburant et d'huile non consumées dans la chambre de combustion sont entraînées par les gaz d'échappement, passent entre les pistons et leurs boîtes de glissement et vont se loger dans le carter-moteur. Surtout les particules de suie ont le grand inconvénient de s'incruster sur des endroits critiques, tels que des segments de pistons et leurs rainures et listels, et de compromettre ainsi le fonctionnement de ces organes. C'est alors que le pouvoir détergent d'un additif approprié s'avère utile en prévenant en une très large mesure une formation d'incrustations indésirables.

Le pouvoir d'anti-redéposition (dispersancy)

Il s'agit aussi de préserver le reste du moteur d'une formation de dépôts de suie et

de coke. Les constructeurs s'efforcent d'assurer une extraction aussi complète que possible de toute impureté au moyen de filtres ou de centrifuges appropriés. En dépit de ces mesures, un quantité considérable de corps étrangers tant corrosifs qu'abrasifs restent dans l'huile jusqu'au moment où ils ont l'occasion d'aller se loger dans des endroits où l'huile circule au ralenti (les culbuteurs, les commandes de soupapes, le carter à huile) ou subit au contraire l'effet de fortes forces centrifuges et bouchent par exemple les forures de vilbrequin ou des tourillons creux.

C'est pourquoi on fait mieux de se fier à des additifs dispersants qui permettent effectivement de résoudre les problèmes de la pollution de l'huile d'une toute autre façon qui consiste à disperser les corps étrangers et de les maintenir en suspension permanente, c'est-à-dire jusqu'au moment du prochain renouvellement d'huile. De cette façon, des huiles modernes capables de performances élevées parviennent à rendre inoffensif pour le moteur un taux de matières étrangères insolubles dans de l'huile qui correspond à plus de 10% de leur propre poids.

Il importe de savoir que presque tous les additifs dispersants sont sensibles à l'eau. En cas d'une forte fuite d'eau dans le moteur, on procédera non seulement à sa réparation, mais aussi à un renouvellement d'huile et, éventuellement, à un rinçage à l'huile fraîche du moteur en mouvement.

Le comportement au vieillissement (oxidation)

Les huiles non alliées entrant en contact avec de l'oxygène à une température de 150 à 300° C s'épaissent. C'est pourquoi il importe de leur ajouter un additif qui prévient ou affaiblit ce phénomène.

La protection d'usure (anti-wear) et la tenue sous haute pression (EP)

Tant que deux éléments mécaniques mus continuellement l'un contre l'autre restent

séparés par une pellicule lubrifiante d'une épaisseur supérieure à la somme des protubérances maximales de ces deux éléments de moteur, il ne se produira aucune usure même en cas d'une durée de service très longue. Le fonctionnement des moteurs à combustion interne présente cependant une série de zones problématiques dans lesquelles la permanence d'une pellicule lubrifiante n'est pas garantie. Dans l'éventualité d'une telle possibilité, il est donc nécessaire d'avoir recours à un additif assurant la formation d'une pellicule lubrifiante faisant preuve d'une tenue de graissage exceptionnelle en toutes occasions.

L'effet anticorrosif (corrosion inhibition)

Dans un moteur encore froid, ou tournant sous charge partielle, il se forme de la vapeur d'eau qui se condense dans le carter du vilebrequin. A cause de la présence de produits de combustion (tels que de l'anhydre sulfureux, des acides organiques, etc.), cette eau favorise des phénomènes de corrosion surtout pendant des périodes d'immobilité. Cet effet peut être empêché par l'adjonction d'anticorrosifs efficaces à l'huile à moteur utilisée ainsi que par une pellicule lubrifiante suffisamment épaisse.

Le pouvoir de séparation d'air (LAV) ou effet antimousse (anti-foam)

La tendance des huiles à moteurs à former de la mousse dans certains agrégats peut être combattue par une adjonction de silicones.

Le pouvoir de neutralisation (alcalinity)

Des produits de combustions acides peuvent aussi se former dans les zones chaudes du moteur et y causer des dégâts de corrosion qui constituent bientôt des nucléus d'usure mécanique. L'adjonction d'une quantité suffisante de composants alcalins, et donc neutralisants, dans la pellicule d'huile peut alors prévenir une pénétration des acides mentionnés jusqu'aux surfaces métalliques.

La fluidité (pour point depressancy) ou la tenue viscosité-température (VI improvement)

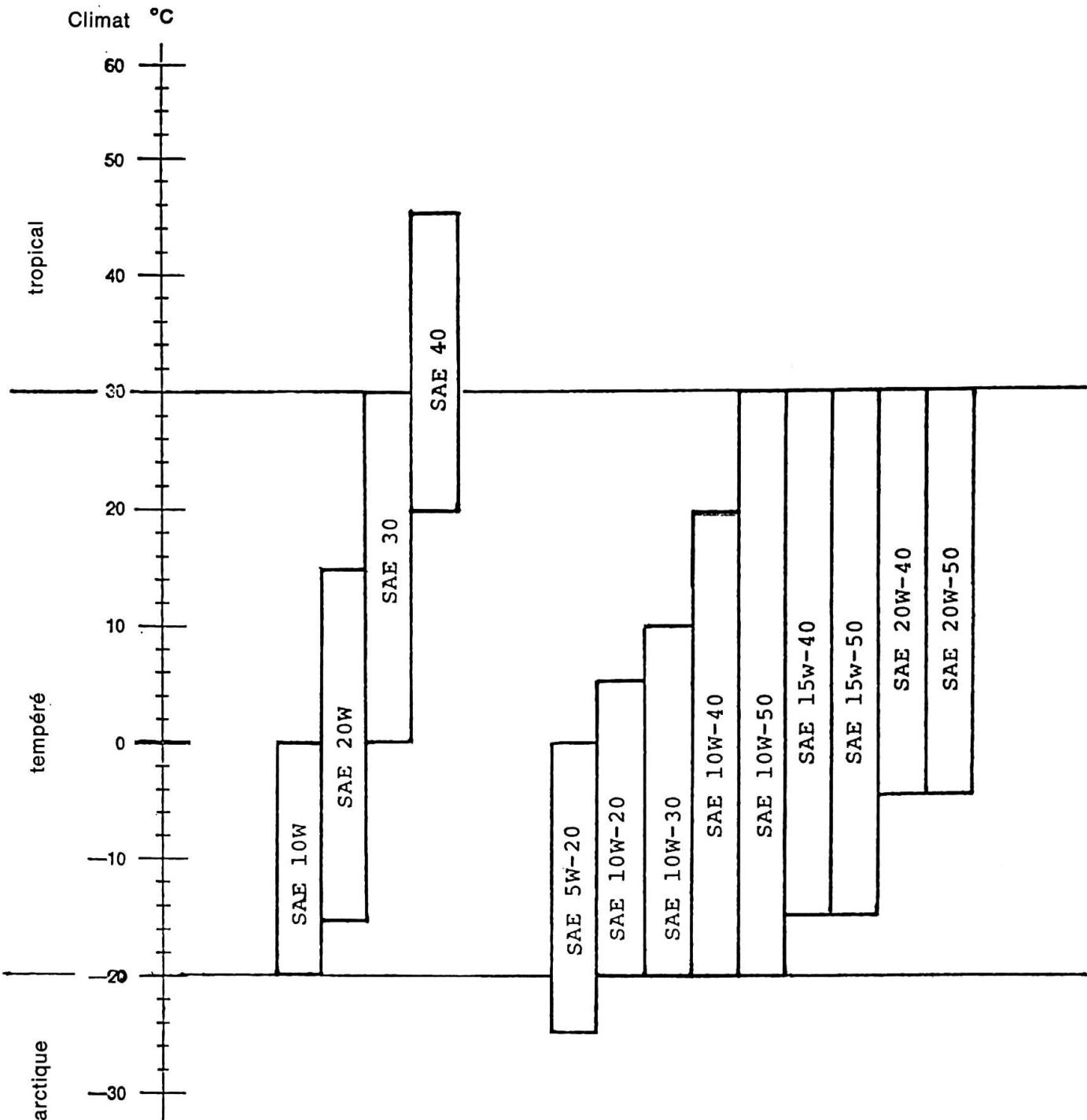
Toutes les huiles minérales ont la faculté de modifier assez fortement leur degré de viscosité en fonction des températures auxquelles elles sont exposées. Ce fait peut avoir des suites défavorables pour le fonctionnement des moteurs. Au-dessous d'une certaine température, l'huile à moteurs devient tellement visqueuse que le démarreur et la batterie ne parviennent plus à imposer au moteur une vitesse de démarrage suffisante. A part cela, la pompe à huile n'est plus en mesure d'aspirer l'huile très visqueuse amassée dans la cuvette du carter-moteur. Cela peut causer un retard à l'obtention de la pression d'huile préjudiciable à l'efficacité du graissage intégral des paliers. D'autre part, l'huile à moteur devient si fluide au-dessus d'une certaine température que l'épaisseur des pellicules lubrifiantes diminue particulièrement dans les paliers soumis à des charges très élevées et tombe au-dessous de la somme des rugosités des surfaces métalliques opposées. Il s'ensuit un frottement mixte causant des échauffements excessifs et souvent aussi des destructions de paliers. Or, en de nombreux cas, les températures déterminées par les viscosités admissibles sont trop rapprochées l'une de l'autre; par exemple pour des huiles usuelles à une seule gamme, la latitude disponible ne correspond qu'à environ 120° C. Cet écart peut cependant être élargi au moyen d'additifs améliorant l'index de viscosité.

Exigences de la pratique

On a toujours pu constater des dérogations aux prescriptions relatives au choix de l'huile. Dans la pratique, on devrait tenir compte:

- des prescriptions conformes aux spécifications MIL préconisant généralement des huiles MIL-L-2104 C,
- de la prescription conforme aux prescrip-

Directives pour le choix de la viscosité



En hiver: Régler le choix de la viscosité sur la température extérieure minimale

En été: Régler le choix de la viscosité sur la température extérieure maximale

tions API préconisant généralement des huiles API CC ou CD,

— des prescriptions de viscosité; le tableau figurant à la page 22 donne une vue d'ensemble sur le rayon d'action des diverses catégories SAE.

Intervalles des renouvellements d'huile

L'espacement des renouvellements d'huile devrait toujours être conforme aux instructions de service. On tiendra toutefois compte des exceptions suivantes:

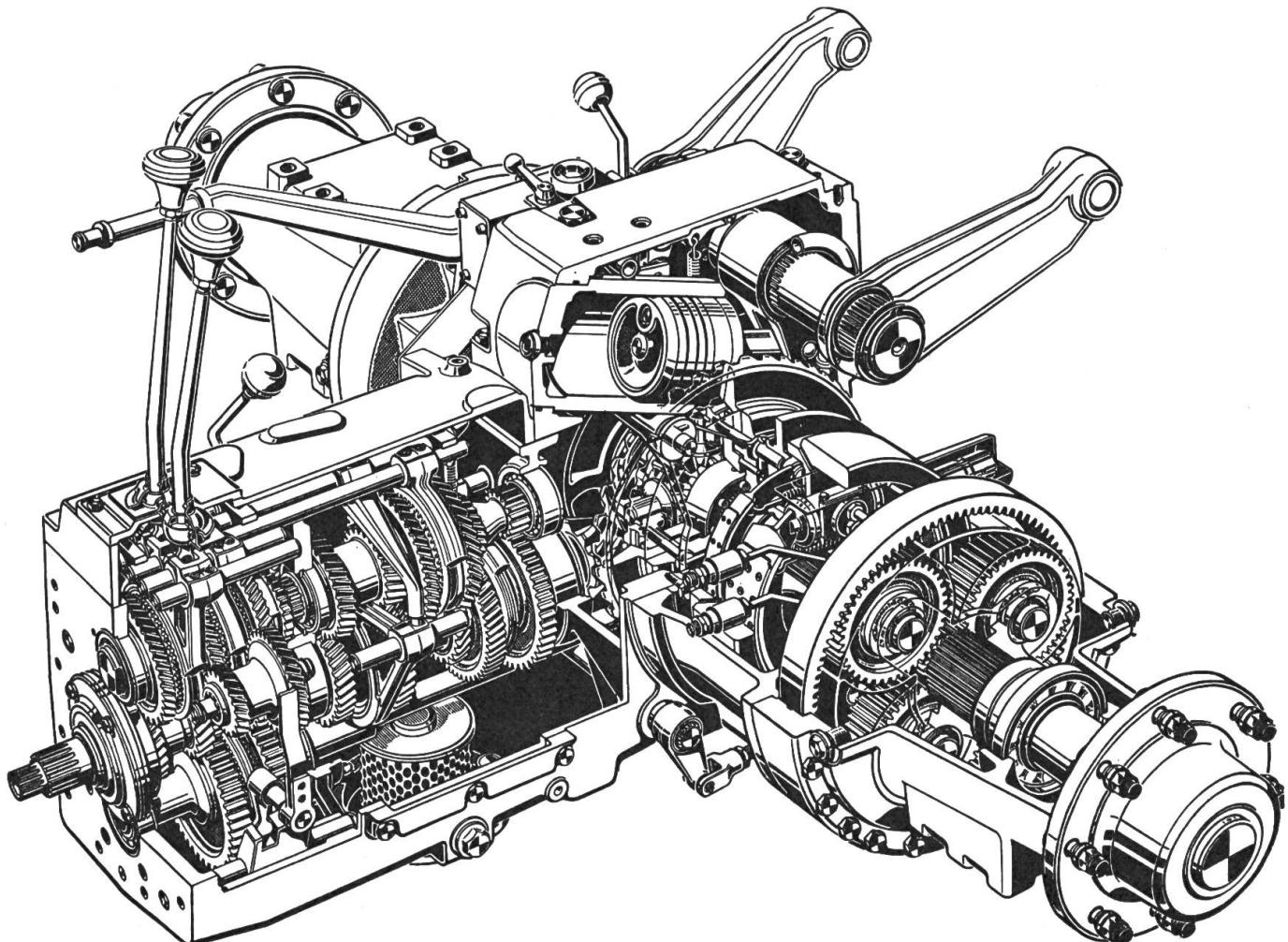


Fig. 3: Coupe d'un changement de vitesse typique y compris les commandes auxiliaires de l'essieu arrière et de l'installation hydraulique — Dessin ZF Friedrichshafen, RFA.

Comme pour les huiles à moteurs, il convient d'adhérer aux spécifications des constructeurs qui préconisent dans la règle des huiles MIL, soit de la MIL-L-2105 A ou MIL-L-2105 B/C, ou des huiles GL 4 ou GL 5 correspondant respectivement aux viscosités SAE 80 et SAE 90.

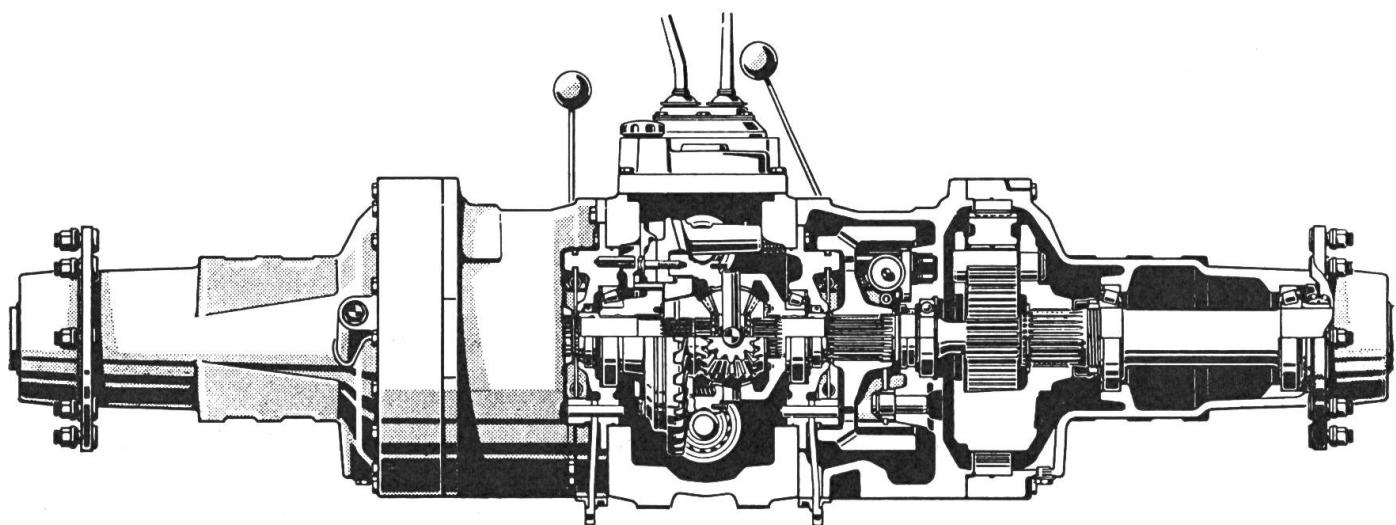


Fig. 4: Engrenages du différentiel et de l'essieu arrière. Dans la plupart des cas, on prescrit pour le graissage de ces organes de l'huile MIL-L-2105 B/C ou de l'API G1 5. La viscosité correspond le plus souvent à celle de l'SAE 90.

- l'huile de moteurs totalisant un nombre restreint d'heures de service sera renouvelée 2 fois par an.
- Cela représente un minimum pour tous les moteurs.
- Renouveler simultanément les filtres à huile correspondants.
- Tout moteur immobilisé pendant plus de 6 mois devra être traité selon les *prescriptions d'arrêt* mentionnées par la suite.

Le graissage des engrenages

Il importe de faire une distinction entre des entraînements directs et des engrenages de manœuvre.

La Fig. 3 représente un groupe d'*engrenages de manœuvre* typiques. Pour ceux-ci également, il s'agit de tenir compte des spécifications indiquées par les constructeurs. En général, ils prescrivent des huiles correspondant à la spécification MIL-MIL-1-2105 A ou MIL-L-2105 B/C. Comme spéci-

cation API, on exige de l'huile GL 4 ou GL 5, et, comme prescription de viscosité, de l'SAE 80 ou de l'SAE 90 selon les types d'engrenages.

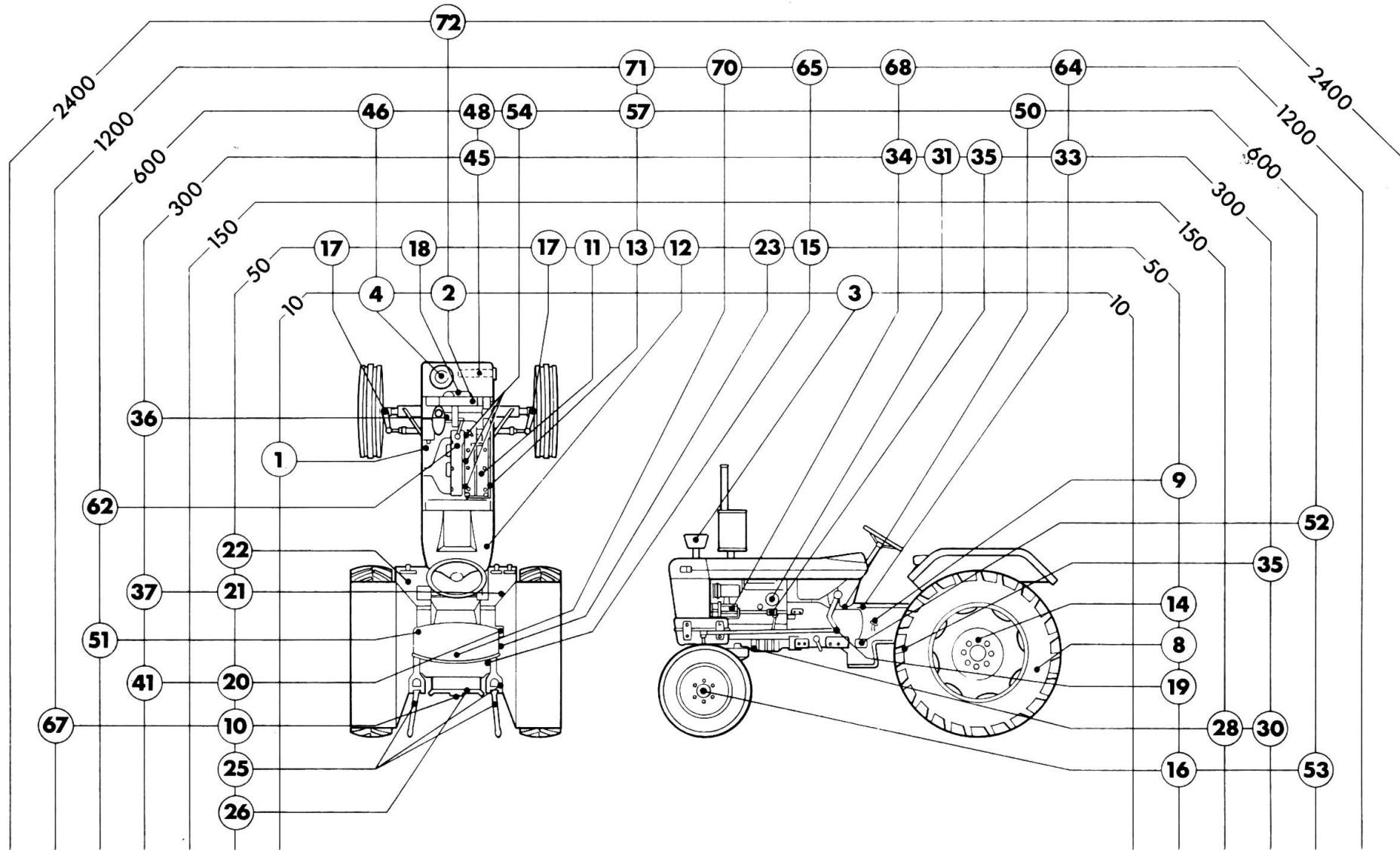
La Fig. 4 décrit l'engrenage différentiel d'un *pont arrière*. Dans ce cas, on prescrit le plus souvent une huile désignée par la spécification MIL MIL-L-2105 B/C et, en tant que spécification API, de la GL 5. La viscosité correspond le plus souvent à celle de SAE 90.

Aujourd'hui, de nombreuses machines sont équipées de freins «humides» qui fonctionnent dans un bain d'huile. Vu que le système hydraulique est très souvent pourvu d'une huile identique, il importe d'employer un lubrifiant spécial conforme aux prescriptions du fabricant.

L'installation hydraulique

L'emploi de matériels agricoles à systèmes hydrauliques se généralise de plus en plus. Comme les engrenages, ces installations exigent des lubrifiants appropriés. On pres-

1. Lubrifiants	Effet détergent et dispersant	Stabilité à l'oxydation	Protection d'usure / Tenue sous haute pression	Tenue viscosité / température	Fluidité à basse température	Effet antirouille et effet anticorrosif	Effet antimousse
Moteur	▲	▲	▲	▲	▲	▲	
Engrenages			▲	▲	▲	▲	
Pompe hydraulique		▲	▲		▲	▲	▲
Paliers			▲	▲	▲	▲	



Périodes d'entre-tien	Numé-rotation des deux plans	Objets des travaux d'entretien	Vidage	Réglage	Renouvellement	Graissage	Vérifications	Examiner	Périodes d'entre-tien	Numé-rotation des deux plans	Objets des travaux d'entretien	Vidage	Réglage	Renouvellement	Graissage	Vérifications	Lavable
Toutes les 10 heures ou journalièrement	1 2 3 4	Niveau d'huile à moteur Niveau du produit réfrigérant Pot de prédécantage Filtre à air à bain d'huile (si prévu)	X X X X						Toutes les 300 heures de service	30/31 32 33 34	Huile moteur et filtres Boulons de fixation du cadre de sécurité ou de la cabine Huile de la boîte de vitesses Huile de la direction auxiliaire (si prévue)	X		X			
	5/7	Garnitures extérieures des filtres à air (si prévues)	X							35 36 37/40 41/44 45	Filtres de l'installation hydraulique Courroie trapézoïdale ventilateur Freins à pédale Frein à main Garniture extérieure filtre à air (si prévue)	X		X	X	X	X
Toutes les 50 heures de service	8	Pneus	X							46/47 48/49 50	Filtres à huile et textiles Garniture extérieure filtre à air (si prévue) Niveau d'huile du carter de direction (uniquement en cas de direction manuelle)	X		X			
	9	Jeu de la pédale d'embrayage	X							51 52 53	Commande du tachymètre Filtre à huile de la boîte de vitesses Coussinets roues avant		X	X	X	X	
	10	Niveau d'huile à volant (si présent)	X							54/56 57/61 62/63	Pompes d'injection pour carburant Filtres à carburant Jeu des soupapes	X		X	X	X	X
	11	Acide de l'accumulateur	X							64 65/66 67	Huile de la boîte de vitesses Huile de l'essieu arrière Niveau d'huile de la poulie		X	X	X	X	
	12	Dispositif de graissage du palier de butée de l'embrayage	X	X						68/69	Huile et filtres (si prévus) de la direction auxiliaire	X					
	13	Filtre à carburant	X							70	Filtres du système hydraulique (si prévus)						
	14	Ecrous roues arrière	X							71	Filtres à carburant secondaires (si prévus)			X			
	15	Niveau d'huile essieu arrière	X						Toutes les 1200 heures de service ou annuellement								
	16	Jantes roues avant	X	X													
	17	Fusées d'essieu roues avant	X	X													
	18	Tourillon central de l'essieu avant (concerne uniquement les tracteurs viticoles)	X	X													
	19	Broche-guide du cylindre de direction auxiliaire (si prévu)	X														
Toutes les 150 heures de service	20	Frein à main	X						Toutes les 2400 heures de service *								
	21	Frein à pédale	X														
	22	Pivot de la pédale d'embrayage	X														
	23/24	Tourillon de la pédale du blocage du différentiel	X														
	25	Tringlerie du levage hydraulique	X														
	26/27	Dispositif de remorquage (si prévu)	X														
	28/29	Huile à moteur (uniquement pour des tracteurs utilisés par des températures inférieures à 100 F (- 120 C)			X												
										72	Produits pour refroidissement du moteur (protection permanente contre le gel)				X		

*) Cette fréquence dépend du genre du produit antigel adopté.

Fig. 5: Tableau synoptique des opérations de graissage et d'entretien, et exemple d'un contrôle bien ordonné et clair.

2. Médium de transmission de chaleur	Stabilité à l'oxydation
Effet détergent et dispersant	▲

crit le plus souvent un type d'huile d'une certaine viscosité.

Les lubrifiants polyvalents

Le développement de lubrifiants spéciaux pour tracteurs remonte au début des années soixante. Déjà en 1971, on connaissait des lubrifiants polyvalents convenant à la fois pour un emploi dans le moteur, la boîte de vitesses et le système hydraulique, et dès lors, leur développement fut adapté successivement aux nouvelles nécessités techniques.

En tant que conclusion temporaire de ce développement, on dispose actuellement d'huiles polyvalentes qui se prêtent non seulement au graissage d'outils et machines agricoles, mais aussi à un emploi dans les freins «humides». Il s'agit là donc vraiment d'huiles à fonctions multiples.

Quelles sont les qualités exigées de lubrifiants tous usages?

Ils doivent:

- assurer une lubrification adéquate,
- servir de médias de transfert thermique et
- se prêter à des transmissions de force.

Le graphique suivant indique en quels cas certains attributs sont spécialement requis.

Afin de pouvoir suffire à un emploi dans tous tracteurs et matériels agricoles, il im-

GETRIEBE		3. Transmission de force
Système hydraulique	►	Stabilité à l'oxydation
	►	Protection d'usure / Tenue sous haute pression
	►	Friction
	►	Fluidité à basse température
	►	Effet antirouille et effet anticorrosif
	►	Compatibilité garnitures (joints)
	►	Pouvoir d'absorption d'eau
	►	Filtrabilité
	►	Effet antimousse

porte aussi que les plus importantes spécifications soient assurées. La liste suivante ne représente malheureusement pas une vue d'ensemble complète.

Allis-Chalmers	PF 821
Case	143
Fiat	AF 87

Ford	M2C, 53A, 86A, 87A, 88A, 134A, 1004A
IHC	b 6
John Deere	J 14B, JDM 20A
Massey-Ferguson	M 1135, 1139, 1127, 1129

Exigences auxquelles une huile polyvalente doit pouvoir répondre

A part les exigences déjà mentionnées, une huile polyvalente moderne doit pouvoir s'acquitter de ces trois autres impositions:

- Réduire le bruit émis par les freins «humides» et assouplir les freinages,
- amoindrir le glissement des embrayages immergés dans de l'huile de dispositifs auxiliaires tels que des prises de force et des entraînements d'essieux avant, assurer une adhérence plus rapide et
- naturellement aussi une lubrification sans compromis des engrenages.

L'emploi de matériels de culture portés, équipés d'une installation hydraulique alimentée par le tracteur, cause des problèmes additionnels. Particulièrement lorsqu'il s'agit de tracteurs dont la boîte de vitesses et l'installation hydraulique sont pourvues d'une même huile provenant d'un réservoir commun, il importe de ne pas remplir celui des outils portés avec une huile hydraulique de composition différente, sinon on pourra s'attendre à des pannes presque certaines. Il va de soi que cette précaution s'impose également pour des outils empruntés d'un voisin. L'emploi d'un lubrifiant polyvalent unique facilite les échanges de différentes machines portées et prévient des mélanges d'huiles malencontreux.

La lubrification à la graisse consistante

Les machines agricoles encore équipées de raccords filetés de graissage sont particulièrement exposées à des négligences d'entretien qui se manifestent finalement par des dérangements de service. On recommande aujourd'hui pour ce mode de

lubrification des graisses polyvalentes qui suffisent à toutes les exigences d'une exploitation agricole.

Se rappeler néanmoins ces deux points importants:

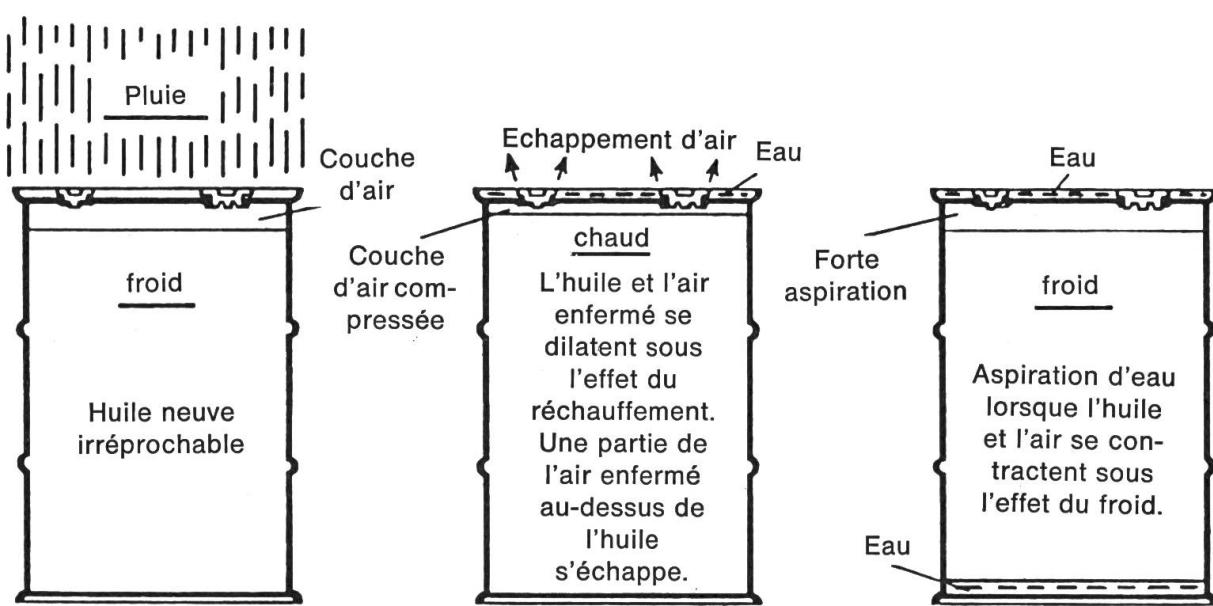
- a) Le graissage de *paliers-glissoirs* doit être effectué selon les intervalles prescrits par le constructeur. On recommande une application fréquente de petites quantités de graisse.
- b) Dans le cas de *roulements à billes*, il importe de doser la graisse judicieusement, car un bourrage excessif d'un roulement de ce genre peut causer son surchauffement et sa destruction. Une pression de graisse exagérée dans les joints à cardan est également préjudiciable aux garnitures de ces organes.

La Fig. 5 réunit les instructions de graissage concernant un tracteur du type courant. On a tout avantage à en tenir compte, mais aussi à s'adresser à un expert de la firme concernée dont les conseils permettraient éventuellement de simplifier les travaux d'entretien et de prolonger la durée d'utilisation du matériel.

Produits anticorrosifs et lubrifiants indiqués en cas de mise hors de service

Les matériels agricoles peuvent subir de nombreux dégâts si on se borne à les nettoyer à l'eau avant de les remiser pour une période plus ou moins longue, mais néglige d'appliquer un produit anticorrosif sur leurs parties métalliques dénudées. En pareille occurrence, on devrait se servir d'une huile antirouille appropriée aux circonstances, c'est-à-dire prévue soit pour emploi en plein air ou sous toit.

Des outils comportant des moteurs et engrenages méritent une attention toute spéciale. Des machines utilisées pendant des périodes annuelles restreintes doivent être protégées dès leur mise hors de service, et on procédera obligatoirement à un re-



nouvellement immédiat de l'huile du moteur et des filtres à huile. Par la même occasion, on introduira un peu d'huile dans la pompe d'injection des moteurs Diesel. La boîte de vitesses et les dispositifs d'entraînement des essieux devraient aussi bénéficier d'un renouvellement d'huile.

Le stockage des lubrifiants

Les lubrifiants sont évidemment des produits de haute valeur, et il importe donc de les entreposer d'une façon non préjudiciable à leurs qualités.

C'est pourquoi on s'efforcera de les placer autant que possible dans des locaux protégés des intempéries et de pollutions. Le volume des huiles emmagasinées varie en fonction de la température ambiante, et cela cause des gonflements élastiques des récipients qui peuvent causer une infiltration d'eau de pluie même dans des tonneaux provenant directement de l'usine et apparemment étanches. C'est spéciale-

ment le cas lors d'un stockage inappropriate en plein air qui peut nuire à certains produits lubrifiants et même les rendre complètement inutilisables.

C'est pourquoi il s'agit de tenir compte de ce qui va suivre si le stockage a lieu en plein air:

1. Les tonneaux doivent être couchés sur des supports, tels que des poutres ou des rails, et jamais à même le sol.
2. Les prescriptions du Service de la protection des eaux doivent être respectées.

Précautions à prendre lors d'un entreposage sous toit:

Avant de remplir des bacs de stockage, etc., il est indispensable d'évacuer l'eau qui aurait pu s'accumuler dans les conduites et réservoirs d'air comprimé avant de les raccorder à la pompe-transfert afin que celle-ci ne force pas de l'eau dans le lubrifiant qui pourrait s'émulsionner et devenir inutilisable.

Appendice

- Enumération des diverses classifications d'huile en usage.

- Classification SAE des huiles à moteurs et à engrenages.
- Dates de parution des spécifications d'huiles à moteurs.

Enumération des diverses classifications d'huile en usage

SAE (Society of American Automobile Engineers)	Est responsable de la Section viscosité et décide si certains tests s'imposent pour certains problèmes.	Huiles à moteurs et à engrenages. Voir le tableau Classification SAE.
API (American Petroleum Institute)	Détermine la classification API en collaboration avec l'ASTM.	Huiles à moteurs et à engrenages. Voir le tableau Classification API.
MIL (Abréviaiton de l'Autorité militaire des Etats-Unis)	Se sert d'une propre détermination qualitative des huiles à moteurs et à engrenages ainsi que de tous les autres lubrifiants en usage dans l'armée.	
ASTM (American Society for Testing and Materials)	Développe les diverses méthodes de test requises.	
CEC (Coordinating European Council)	Association développant et surveillant des méthodes d'essai pour lubrifiants et carburants.	
CCML-WGL (Comité des Constructeurs d'Automobiles de la CE)	Groupe de travail WGL pour lubrifiants représentant tous les constructeurs de véhicules européens à l'exception de Porsche, Rolls-Royce, Ford et Opel et ayant préparé en 1976 une série d'huiles à moteurs pour voitures particulières – la spécification CCMC – basée avant tout sur des modèles de moteurs européens.	
Spécifications des fabricants	Divers constructeurs de moteurs européens et américains formulent leurs spécifications maison, comme par ex. General Motors, et Ford dans le secteur des moteurs à essence et Caterpillar, General Motors et Saurer dans celui des moteurs Diesel.	

Classification SAE des huiles à moteurs et huiles à engrenages

SAE	La Society of American Automobile Engineers a été la première à classer les huiles selon leur viscosité.	Cette instance a aussi créé les classes d'huiles SAE connues et valables aujourd'hui dans tous les pays.																																																																				
Viscosité	Il existe des liquides très différents; ils peuvent être fluides ou visqueux, coulants ou semi-liquides. Ces aptitudes à l'écoulement différenciées sont exprimées par la viscosité; elle est d'autant plus haute que le liquide est consistant.	Les unités de mesure internationales sont les suivantes: — Centipoise (cP) — Centistokes (cSt) — Degré Engler (^o E) — Redwoodsek. (R") — Seyboldsek. (SSU) Elles se rapportent à une température de référence (^o C, ^o F).																																																																				
Huiles à moteurs	<table> <thead> <tr> <th>SAE</th> <th>^o C max.</th> <th>Viscosité cP</th> <th>Viscosité à 100 ^oC (cSt)</th> </tr> <tr> <th></th> <th></th> <th></th> <th>minimum maximum</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>5w</td><td>— 25</td><td>3500</td><td>3,8</td></tr> <tr><td>10w</td><td>— 20</td><td>3500</td><td>4,1</td></tr> <tr><td>15w</td><td>— 15</td><td>3500</td><td>5,6</td></tr> <tr><td>20w</td><td>— 10</td><td>4500</td><td>5,6</td></tr> <tr><td>25w</td><td>— 5</td><td>6000</td><td>9,3</td></tr> <tr><td>20</td><td></td><td></td><td>5,6 9,3</td></tr> <tr><td>30</td><td></td><td></td><td>9,3 12,5</td></tr> <tr><td>40</td><td></td><td></td><td>12,5 16,3</td></tr> <tr><td>50</td><td></td><td></td><td>16,3 21,9</td></tr> <tr><td>10w-20</td><td>— 20</td><td>3500</td><td>5,6 9,3</td></tr> <tr><td>10w-30</td><td>— 20</td><td>3500</td><td>9,3 12,5</td></tr> <tr><td>15w-40</td><td>— 15</td><td>3500</td><td>12,5 16,3</td></tr> <tr><td>15w-50</td><td>— 15</td><td>3500</td><td>16,3 21,9</td></tr> <tr><td>20w-40</td><td>— 10</td><td>4500</td><td>12,5 16,3</td></tr> <tr><td>20w-50</td><td>— 10</td><td>4500</td><td>16,3 21,9</td></tr> </tbody> </table> <p>Les huiles d'hiver sont marquées d'un «W» et contiennent des additifs spéciaux. La façon de déterminer la température varie avec la différenciation des viscosités.</p>	SAE	^o C max.	Viscosité cP	Viscosité à 100 ^o C (cSt)				minimum maximum	5w	— 25	3500	3,8	10w	— 20	3500	4,1	15w	— 15	3500	5,6	20w	— 10	4500	5,6	25w	— 5	6000	9,3	20			5,6 9,3	30			9,3 12,5	40			12,5 16,3	50			16,3 21,9	10w-20	— 20	3500	5,6 9,3	10w-30	— 20	3500	9,3 12,5	15w-40	— 15	3500	12,5 16,3	15w-50	— 15	3500	16,3 21,9	20w-40	— 10	4500	12,5 16,3	20w-50	— 10	4500	16,3 21,9	Huiles d'été. On mesure leur viscosité à 210 ^o F ou 100 ^o C.
SAE	^o C max.	Viscosité cP	Viscosité à 100 ^o C (cSt)																																																																			
			minimum maximum																																																																			
5w	— 25	3500	3,8																																																																			
10w	— 20	3500	4,1																																																																			
15w	— 15	3500	5,6																																																																			
20w	— 10	4500	5,6																																																																			
25w	— 5	6000	9,3																																																																			
20			5,6 9,3																																																																			
30			9,3 12,5																																																																			
40			12,5 16,3																																																																			
50			16,3 21,9																																																																			
10w-20	— 20	3500	5,6 9,3																																																																			
10w-30	— 20	3500	9,3 12,5																																																																			
15w-40	— 15	3500	12,5 16,3																																																																			
15w-50	— 15	3500	16,3 21,9																																																																			
20w-40	— 10	4500	12,5 16,3																																																																			
20w-50	— 10	4500	16,3 21,9																																																																			
Huile à engrenages	<table> <thead> <tr> <th>SAE</th> <th>^o C max.</th> <th>Viscosité cP</th> <th>Viscosité à 210^o F (cSt)</th> </tr> <tr> <th></th> <th></th> <th></th> <th>minimum maximum</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>75w</td><td>— 40</td><td>150'000</td><td>4,2</td></tr> <tr><td>80w</td><td>— 26</td><td>150'000</td><td>7,0</td></tr> <tr><td>85w</td><td>— 12</td><td>150'000</td><td>11,0</td></tr> <tr><td>90</td><td></td><td></td><td>14,0 25,0</td></tr> <tr><td>140</td><td></td><td></td><td>25,0 43,0</td></tr> <tr><td>250</td><td></td><td></td><td>43,0</td></tr> <tr><td>75w-90</td><td>— 40</td><td>150'000</td><td>14,0 25,0</td></tr> <tr><td>80w-90</td><td>— 26</td><td>150'000</td><td>14,0 25,0</td></tr> <tr><td>85w-140</td><td>— 12</td><td>150'000</td><td>25,0 43,0</td></tr> </tbody> </table> <p>Les huiles à engrenages 75w-90 et 80w-90 sont des huiles multigrades.</p>	SAE	^o C max.	Viscosité cP	Viscosité à 210 ^o F (cSt)				minimum maximum	75w	— 40	150'000	4,2	80w	— 26	150'000	7,0	85w	— 12	150'000	11,0	90			14,0 25,0	140			25,0 43,0	250			43,0	75w-90	— 40	150'000	14,0 25,0	80w-90	— 26	150'000	14,0 25,0	85w-140	— 12	150'000	25,0 43,0	Une huile marquée 85w-140 n'est pas une huile multigrade, mais une huile SAE 140 dont le comportement à froid est identique à celui d'une huile SAE 85w.																								
SAE	^o C max.	Viscosité cP	Viscosité à 210 ^o F (cSt)																																																																			
			minimum maximum																																																																			
75w	— 40	150'000	4,2																																																																			
80w	— 26	150'000	7,0																																																																			
85w	— 12	150'000	11,0																																																																			
90			14,0 25,0																																																																			
140			25,0 43,0																																																																			
250			43,0																																																																			
75w-90	— 40	150'000	14,0 25,0																																																																			
80w-90	— 26	150'000	14,0 25,0																																																																			
85w-140	— 12	150'000	25,0 43,0																																																																			

Dates de parution des spécifications d'huiles à moteurs

Date	API	US-Army	CATERPILLAR	Description sommaire
1941		2104 2104 A		Premières huiles à moteurs HD
1943		2104 B		Testées dans des moteurs
1947	Regular Premium			Huile minérale pure contenant des additifs anti-oxygène et anticorrosifs
	Heavy Duty			Huile à moteurs à pouvoir d'absorption d'impuretés.
1948			Superior Lubrifiant série 2	Huile à moteurs HD pour carburant Diesel à haute teneur en soufre.
1949		2104 B Supplément 1 2104 B Supplément 2		Type amélioré de 2104 B. Version US-ARMY de la série 2 CATERPILLAR
1952	DG DM DS			Conditions d'exploitation courantes Conditions d'exploitation moyennes Conditions d'exploitation rigoureuses
1954		MIL-L-2104 A		Amélioration et simplification de 2 tests de moteurs
1955			Superior / Lubrifiant série 3	Huiles à moteurs à pouvoir d'absorption d'impuretés extrêmement élevé. Pour moteurs Diesel suralimentés.
1958		MIL-L-45199		Version US-ARMY de la série 3 CATERPILLAR.
1961		MIL-L-45199 A		Type amélioré de MIL-L-45199.
1964		MIL-L-2104 B remplace MIL-L-2104 A		Amélioration de l'absorption d'impuretés ainsi que des effets anti-rouille et anticorrosifs.
1968		MIL-L-45199 B		Résultat d'une méthode d'essai plus rigoureuse appliquée à de l'huile MIL-L-45199 A.
1970	CA SA CB SB CC SC CD SD CE SE			Conditions d'exploitation faciles. Pour carburant à haute teneur en soufre. Conditions d'exploitation moyennes. Conditions d'exploitation rigoureuses. Conditions d'exploitation très rigoureuses.
1971		MIL-L-46152 remplace MIL-L-2104 B MIL-L-2104 C remplace MIL-L-2104 B und MIL-L-45199 B		MIL-L-2104 B améliorée. Combinaison et amélioration des huiles de MIL-L-45199 et MIL-L-2104 B.