

# **Manuel pour moteurs, version marine**

**DD 575 M**  
**DF 615 M**  
**DT 615 M**

**DAF Diesel**

### **CARACTERISTIQUES DE VOTRE MOTEUR**

TYPE DE MOTEUR .....

NUMERO DE MOTEUR .....

NUMERO DE SPECIFICATION.....

DEBIT DE LA POMPE A COMBUSTIBLE POUR  
UN NOMBRE DE TOURS ET UN NOMBRE  
D'INJECTIONS DETERMINES .....

NOMBRE DE DEGRES DU POINT MORT HAUT  
OU LE COMBUSTIBLE EST INJECTE .....

NOMBRE DE TOURS MAXIMUM POUR UN  
MOTEUR EN CHARGE .....

Ce manuel décrit la commande et l'entretien des moteurs Diesel DAF dans la version marine.

Ce manuel entre en vigueur à sa mise sous presse. DAF Diesel se réserve le droit d'introduire des modifications sans avertissement préalable.

Eindhoven, juillet 1980  
DAF-Diesel  
Dépt. Service Promotion

## Avant-Propos

Devant vous, vous avez un manuel qui a trait aux moteurs Diesel DAF de la série 575 et 615, version marine. Le manuel a pour but de vous informer sur l'utilisation, l'entretien et quelques réparations simples du moteur Diesel. En ce qui concerne les réparations, nous nous sommes délibérément limités aux opérations qui ne demandent pas de connaissances techniques particulières ni d'outillage spécial.

Pour être assuré du bon fonctionnement du moteur, il est indispensable d'effectuer convenablement et en temps voulu les travaux d'entretien préventif prescrits. Il est donc très important de porter une attention particulière aux points de cette notice qui se rapportent à l'entretien préventif.

Dans l'annuaire ci-joint, vous trouverez les adresses des concessionnaires DAF spécialisés dans l'entretien et la réparation de moteurs Diesel DAF. Si vous souhaitez effectuer vous-même l'entretien et les éventuelles réparations, il est évident que la présente notice ne suffit pas comme source d'information. Il vous est possible, dans ce cas, de commander un exemplaire des Instructions d'atelier éditées par DAF (vous adresser pour cela à votre concessionnaire). Prière toutefois de tenir compte des conditions de garantie.

Nous vous conseillons de lire attentivement la présente notice avant la mise en service du moteur.

Les illustrations ne correspondent pas toujours exactement aux diverses variantes des moteurs utilisés dans différents buts; les éventuelles divergences ne prêtent toutefois pas à conséquence en ce qui concerne la teneur de l'information.

Nous espérons que le présent manuel vous aidera, pendant de nombreuses années, à tirer un maximum de satisfaction de votre moteur Diesel DAF.

DAF Diesel  
Service Promotion

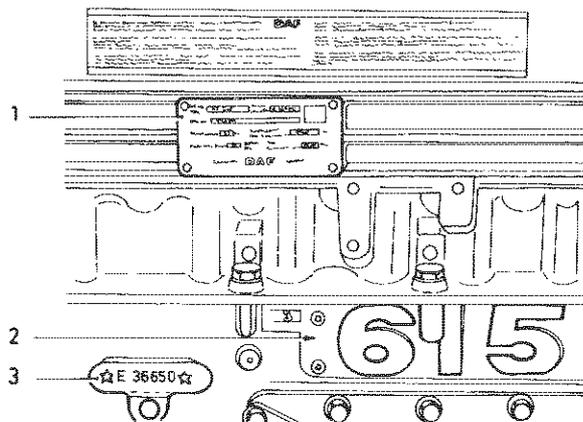
## Sommaire

Identification moteur	6
Commande de pièces	6
Tableau de conversion	7
Caractéristiques techniques	8
Organes de commande et instruments de contrôle	11
Instructions de commande du moteur	13
Graissage du moteur	18
Système d'alimentation	20
Système de refroidissement	23
Systèmes de refroidissement à eau brute	28
Système électrique	30
Pannes	32
Conseils pratiques pour les réparations	33
Pompe à eau brute SIHI	35
Pompe à eau brute JABSCO	37
Inverseur-réducteur VELVET	37
Inverseur-réducteur TWIN DISC MG-506	39

## Identification moteur

Sur chaque cache-culbuteurs de moteur DAF figure une plaquette d'identification mentionnant les données suivantes.

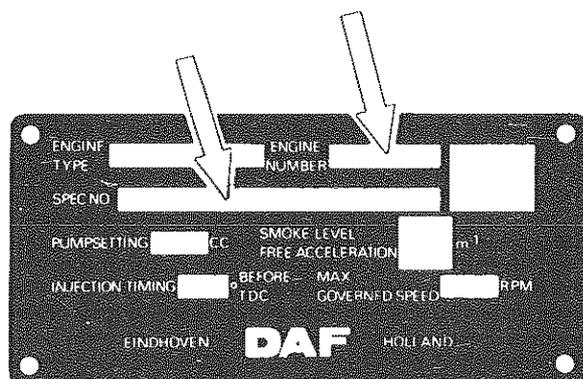
Engine type	= type de moteur, par exemple DT 615
Engine number	= numéro de moteur, par exemple E 36650.
Spec no	= numéro de spécification, numéro de version de fabrication
Pump setting	= débit de la pompe d'injection à un régime déterminé
Smoke level free acceleration	= indice d'opacité exprimé en coefficient d'absorption
Injection time	= l'injection du combustible se fera quelques degrés (indiqués à la présente rubrique) avant que le piston n'atteigne le point mort haut (PMH)
Max governed speed	= régime maximum du moteur sous charge.



Emplacement de la plaquette d'identité et du numéro de moteur sur les moteurs des séries 575 et 615.

## Commande de pièces

Lors de la commande de pièces détachées, toujours mentionner, en plus du numéro de moteur, le numéro de spécification, numéros figurant tous deux sur la plaquette d'identité qui se trouve sur le cache-culbuteurs. Ces renseignements sont nécessaires en vue de la livraison des pièces détachées appropriées.



## Tableau de conversion

Le S.I. étant entré en vigueur au 1er janvier 1978, il faut introduire plusieurs unités nouvelles. Au lieu de ch, on parle maintenant de kW pour indiquer la puissance. Dans ce manuel aussi vous trouverez plusieurs unités nouvelles. Le tableau ci-dessous vous aidera, le cas échéant, à convertir les unités anciennes en nouvelles et vice versa.

	Nm	mkg	ft. lbs.	kWh		
<b>TRAVAIL</b>	1	0,1019761	0,737607	0,0000002776		
	9,80665	1	7,233	0,000002723		
	1,356259695	0,1383	1	0,0000003765		
	3601001,88	367200	2656000	1		
	2647795,5	270000	1952900	0,7353		
	2684570,4375	273750	1980000	0,7455		
	4187,43955	427	3088	0,001163		
	Nm	pkh (metr.)	HPH	kcal		
	1	0,0000003776	0,0000003723	0,00023882		
	9,80665	0,0000037037	0,000003653	0,002342		
	1,356259695	0,00000051206	0,00000050505	0,0003238		
	3601001,88	1,3599	1,431	860		
	2647795,5	1	0,9863	632,4		
	2684570,4375	1,0139	1	641,1		
	4187,43955	0,001581	0,00156	1		
	kW	pk (metr.)	mkg/sec	kcal/sec		
<b>PUISSANCE</b>	1	1,36	102	0,2389		
	0,7355	1	75	0,1757		
	0,009804	0,01333	1	0,002342		
	4,186	5,693	427	1		
	0,7455	1,014	76,04	0,1781		
	0,001355	0,00184	0,1383	0,0003238		
	kW	HP	ft. lbs/sec			
	1	1,341	737,7			
	0,7355	0,9863	542,5			
	0,009804	0,01315	7,233			
	4,186	5,615	3088			
	0,7455	1	550			
	0,001355	0,00182	1			
	Pa	bar	kg/cm <sup>2</sup>	lbs/sg. inch	atm.	
<b>PRESSIONS</b>	1	0,00001	0,0000101	0,000145	0,0000987	
	100000	1	1,0197162	14,500364	0,9868813	
	98066,5	0,980665	1	14,22	0,9678	
	6894,76	0,0689476	0,070307	1	0,068046	
	101322,2	1,013223	1,0332	14,70	1	
	133,32	0,0013332	0,0013595	0,01934	0,0013158	
	3386,23	0,0338623	0,03453	0,4912	0,03342	
	9797,82	0,0979782	0,09991	1,421	0,09668	
	248,89	0,0024889	0,002538	0,03609	0,002456	
		Pa	Colonne de mercure à 15°C et g = 980.665 cm/sec <sup>2</sup>		Colonne d'eau à 15°C et g = 980.665 cm/sec <sup>2</sup>	
			mm	pouces	m	pouces
	1	0,0075007	0,0002953	0,0001021	0,0040187	
	100000	750,06708	29,530981	10,207359	401,87015	
	98066,5	735,56454	28,96	10,01	394,1	
	6894,76	51,175	2,036	0,7037	27,70	
	101322,3	760	29,92	10,337	407,2	
	133,32	1	0,03937	0,01361	0,5358	
	3386,23	25,40	1	0,3456	13,61	
	9797,82	73,49	2,893	1	39,37	
	248,89	1,876	0,07349	0,02540	1	

## Caracteristiques techniques

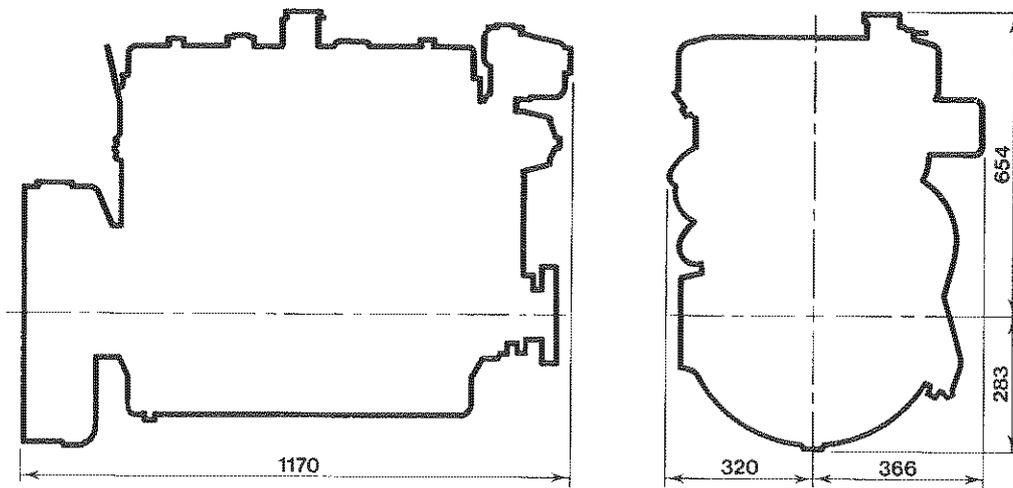
Marque	DAF
Type	Moteur diesel refroidi par eau, à injection directe DT 615: équipé d'un turbo-compresseur
Nombre de cylindres	6
Alésage	DD 575: 100,6 mm, DF 615 et DT 615: 104,2 mm
Course	DD 575, DF 615 et DT 615: 120,7 mm
Cylindrée totale	DD 575: 5,76 litres DF 615 et DT 615: 6,17 litres
Rapport volumétrique	16:1
Régime de ralenti	DD 575: 480-520 tr/mn; DT 615 et DF 615: 450-500 tr/mn
Régime maxi, à vide (tr/mn)	.....*)
Régime maxi, en charge (tr/mn)	.....*)
Jeu aux soupapes, chaud/froid	0,5 mm
Type de filetage appliqué	conforme aux normes ISO
Poids moteur, sec, y compris les accessoires, sans embrayage	DD 575: 530 kg; DF 615: 530 kg; DT 615: 570 kg
Ordre d'injection	1-5-3-6-2-4
Début d'injection	28° avant PMH, DD 575 et DF 615 26° avant PMH, DT 615
Pression d'injection	DD 575 et DF 615: 165-173 bars DT 615: 216-224 bars
Température de service de l'eau de refroidissement	75-80°C
Capacité du circuit de refroidissement	Dépend du circuit
Circuit de graissage	
lubrifiant	CC ou CD
viscosité, au-dessous de 0°C	SAE 20
de -5°C à +30°C	SAE 30
au-dessus de +25°C	SAE 40
mesurer la pression d'huile à:	75-80°C (température eau de refr.)
au ralenti (neuf)	1,0 bar minimum
idem (usagé)	0,35 bar minimum
2000 tr/mn de moteur	3,5-4,2 bars
capacité (filtre compris)	12 litres
idem (filtre + échangeur de température compris)	13 litres
idem, carter à cloison	17 litres
Carburant pour diesel	doit au moins satisfaire aux normes du British Standard no. 2869-1970, Class A1**
Démarrreur	Bipolaire 24 V - 4 kW
Alternateur	Diverses versions
Couples de serrage:	
écrous de culasse	DD et DF: 245-259 Nm (25-26 mkg) DT : 285-294 Nm (29-30 mkg)
écrou à garrot pour injecteur	50 Nm (5 mkg) maxi
écrou de serrage et conduits d'injection	25 Nm (2,5 mkg) maxi

\* selon l'affectation du moteur.

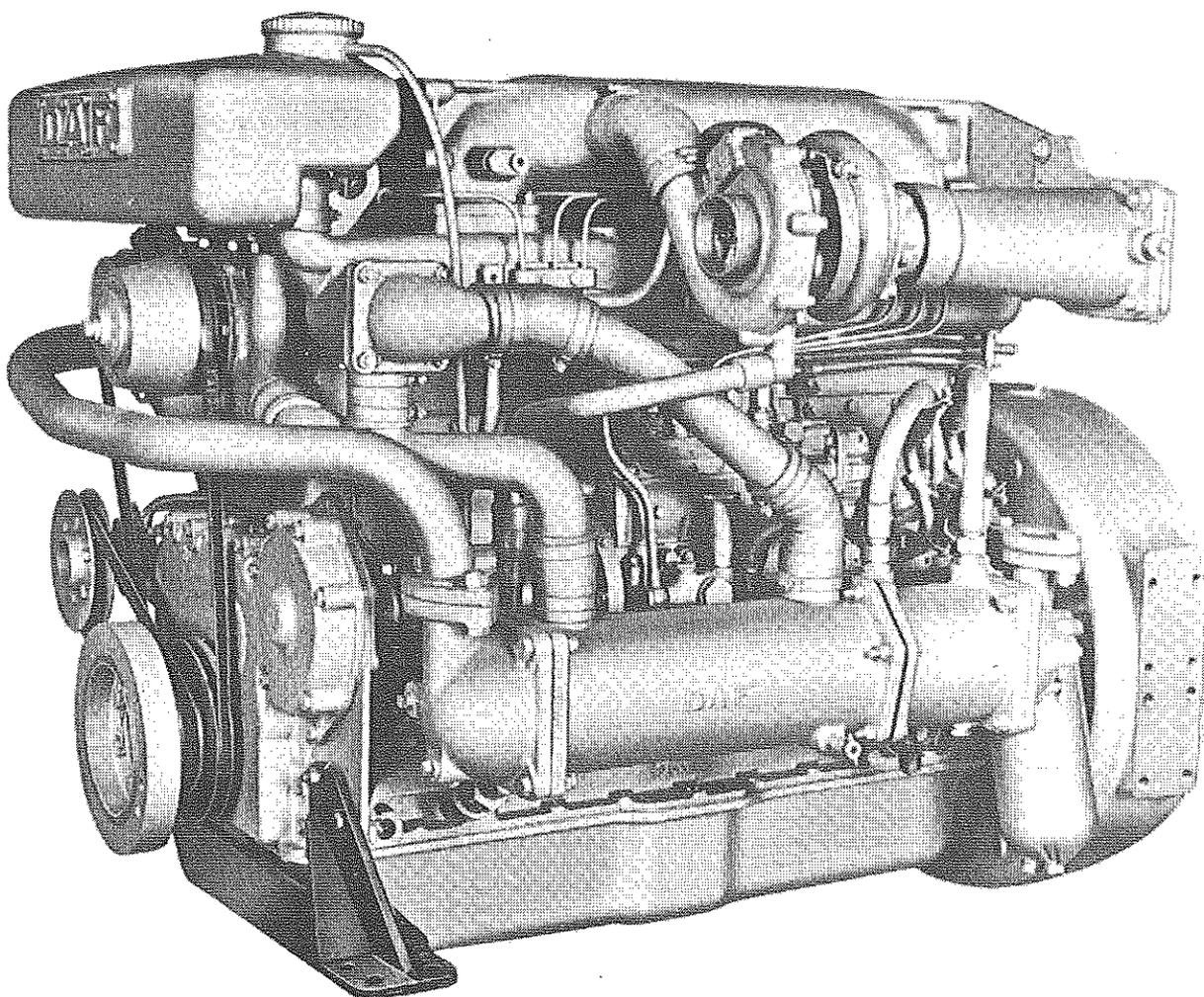
Informez-vous auprès de votre concessionnaire DAF-Diesel au sujet des valeurs valables pour votre moteur.

\*\* Les moteurs dans des navires qui doivent satisfaire aux exigences du „Nederlandse Scheepvaart Inspectie" et/ou un bureau de classification (Lloyd's, Veritas etc.) doivent être pourvus d'un combustible qui doit au moins satisfaire aux exigences du British Standard no 2869-1970 Classe A2.

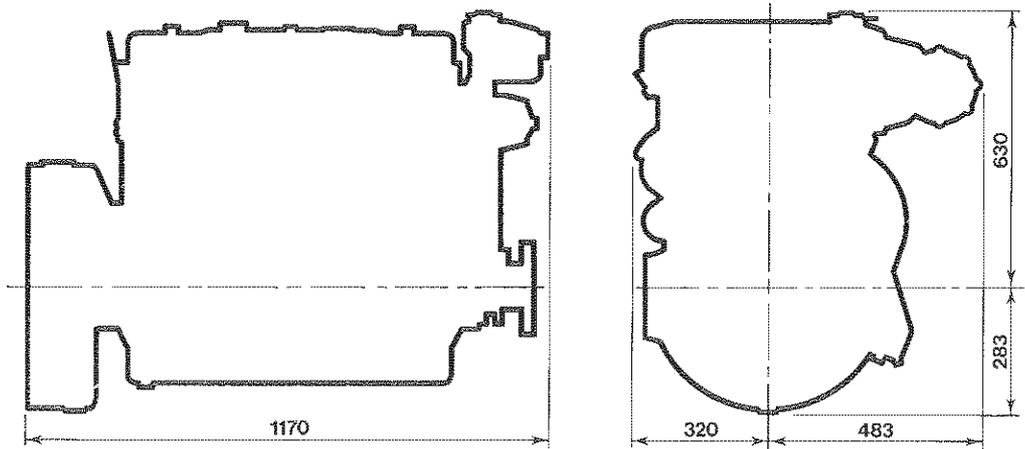
**DT 615 M**  
**Version marine**



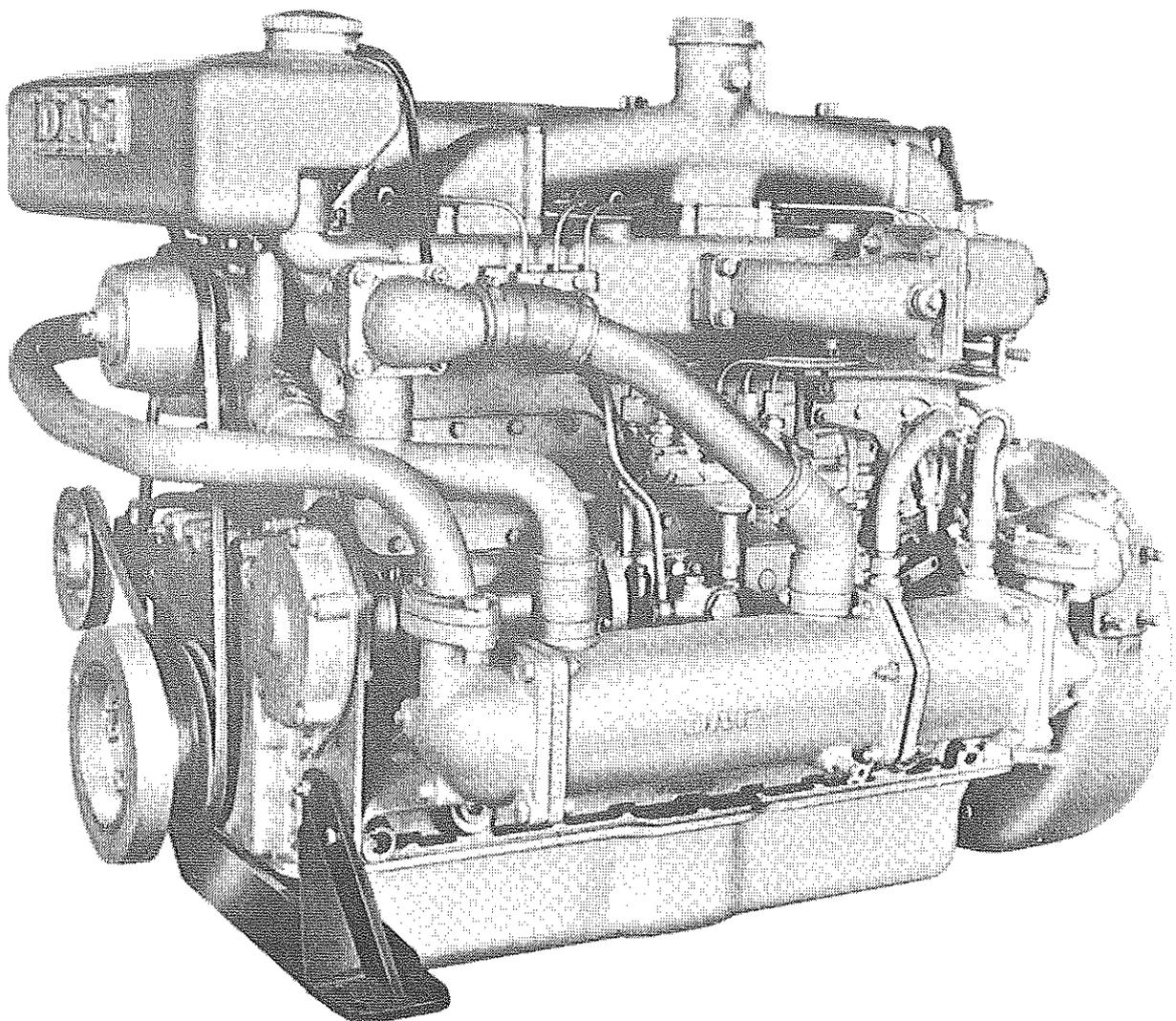
Cotes de montage



**DD 575 M**  
**DF 615 M**  
**Version marine**



Cotes de montage

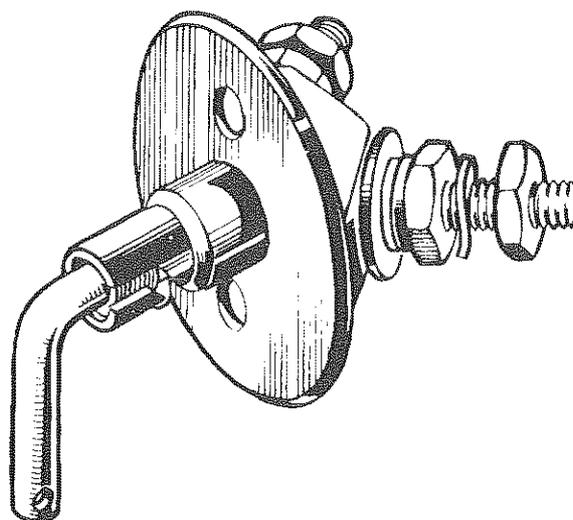


## Organes de commande et instruments de contrôle

Les organes de commande et les instruments de contrôle décrits dans le présent chapitre sont réalisés dans une version qui est fournie par DAF. De nombreuses autres versions peuvent cependant équiper nos moteurs. Renseignez-vous à ce propos chez votre installateur.

### Interrupteur principal

Il est recommandé d'installer un interrupteur principal avec clé amovible sur le câble entre la batterie et le démarreur.

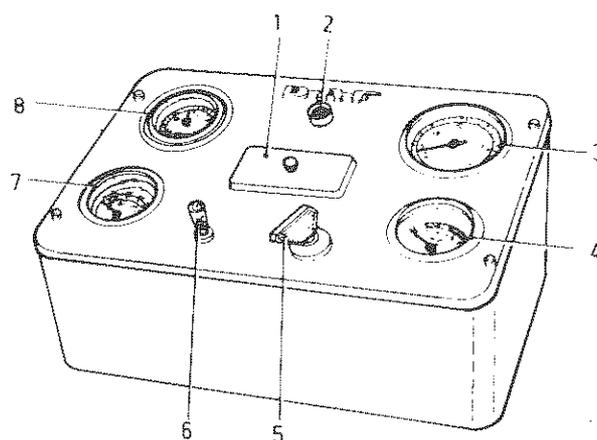


### Interrupteur de démarrage

L'interrupteur de démarrage comporte trois positions: coupé-contact-démarreur. Une fois la clé introduite, le contact sera mis si on la tourne d'un cran vers la droite.

A partir de cette position, il suffit de continuer à tourner la clé vers la droite pour enclencher le démarreur.

Dès que le moteur est lancé, relâcher la clé qui se remet automatiquement en position "contact" par le jeu d'un ressort antagoniste.



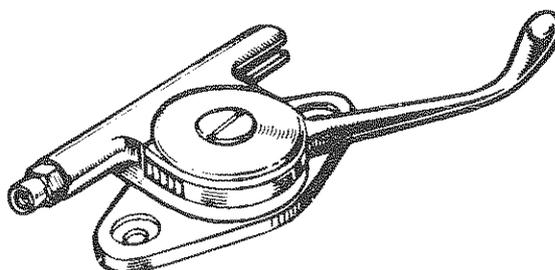
1. Boîte à fusibles
2. Lampe-témoin de charge
3. Compte-tours
4. Indicateur de température
5. Interrupteur de démarrage
6. Interrupteur
7. Manomètre d'huile
8. Compteur d'heures

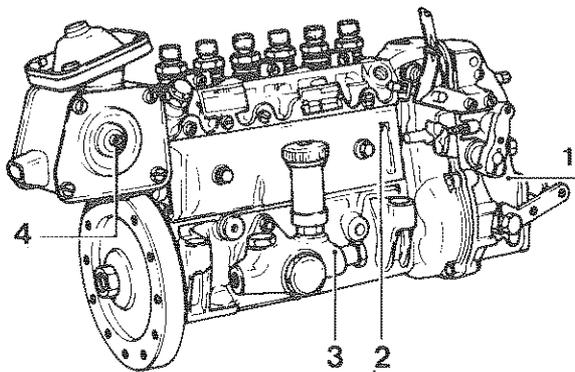
### Manette d'arrêt

Cette manette est reliée au moyen d'un câble "Bowden" au levier d'arrêt de la pompe d'injection.

Lorsque l'on déplace la manette, le levier d'arrêt se met en position zéro, ce qui a pour effet de couper le débit de la pompe d'injection.

Avant de démarrer à nouveau il convient donc de replacer le bouton dans sa position initiale.





1. Régulateur
2. Pompe d'injection
3. Pompe d'alimentation
4. Levier de démarrage à froid

### Manette d'injection

La manette d'injection est reliée au levier d'injection de la pompe d'injection. Par l'intermédiaire de cette manette, l'on peut régler la quantité de combustible à injecter.

### Pompe d'injection

La pompe d'injection est composée de trois éléments: la pompe d'injection à haute pression proprement dite, le régulateur et la pompe d'alimentation. Cette dernière est munie d'un bouton moleté. Pour pomper du combustible hors du réservoir ou pour purger les tuyaux d'alimentation, dévisser le bouton moleté et faire fonctionner la pompe d'alimentation en déplaçant le bouton verticalement.

### Dispositif de démarrage à froid

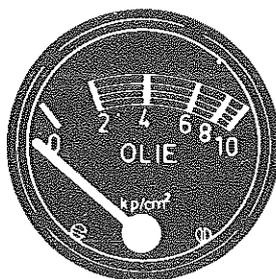
Selon leur utilisation, les moteurs seront équipés d'un dispositif de démarrage à froid en diverses versions. En outre, les moteurs peuvent être pourvus d'une spirale de préchauffage logée dans le collecteur d'admission; le but d'une pareille spirale est de préchauffer l'air aspiré au moment du démarrage.

### Manomètre d'huile

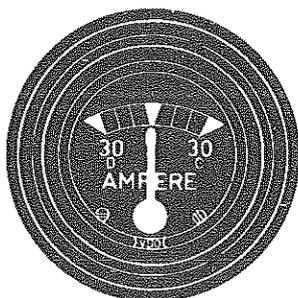
Le manomètre est branché sur le système de graissage du moteur et indique la pression existant dans ce système. Le contact manométrique est logé à côté ou dans le raccord du filtre à huile. Lorsque le moteur a atteint sa température de service, l'on doit obtenir une pression d'huile de:

3,5-4,3 bars à 2000 tr/mn

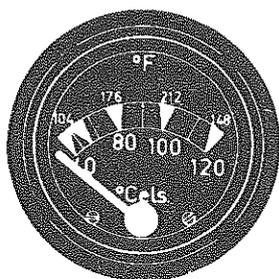
Pour un moteur froid, le manomètre indiquera en général 1-0.5 bar de plus.



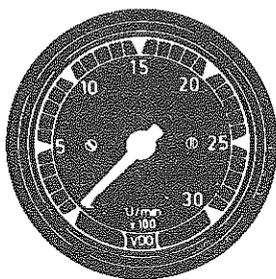
Manomètre de pression d'huile



Ampèremètre



Indicateur de température de l'eau de refroidissement



Compte-tours

### Attention:

Arrêter immédiatement le moteur lorsque la pression est insuffisante.  
Min. 0,35 bar au ralenti.

### Ampèremètre/lampe-témoin de charge

L'ampèremètre indique l'intensité sous laquelle la batterie est chargée par la dynamo et également l'intensité sous laquelle la batterie débite lorsque la dynamo ne fonctionne pas.

Sur certains modèles, l'ampèremètre est remplacé par une lampe-témoin qui s'éteint aussitôt que la dynamo se met à charger la batterie.

### Indicateur de température de l'eau de refroidissement

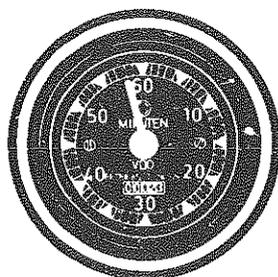
La température de fonctionnement la plus favorable se situe entre 75° et 80°C.

### Compte-tours

Le compte-tours indique le nombre de révolutions effectuées en une minute par le vilebrequin.

### Compteur d'heures de fonctionnement

Ce compteur électrique indique le nombre d'heures pendant lesquelles le moteur a fonctionné. Il commence à tourner dès que la tension de sortie de la dynamo atteint 8 volts, ce qui est déjà le cas lorsque le moteur tourne au ralenti.



Compteur d'heures de fonctionnement

## Instructions de commande du moteur

### Période de rodage

Avant de quitter l'usine, le moteur est d'abord essayé à l'aide d'appareils très modernes. Pendant les premiers 100 ou 400 km, il faut traiter le moteur avec précaution.

Eviter autant que possible de trop charger le véhicule, en tout cas, ne pas trop charger le moteur continuellement.

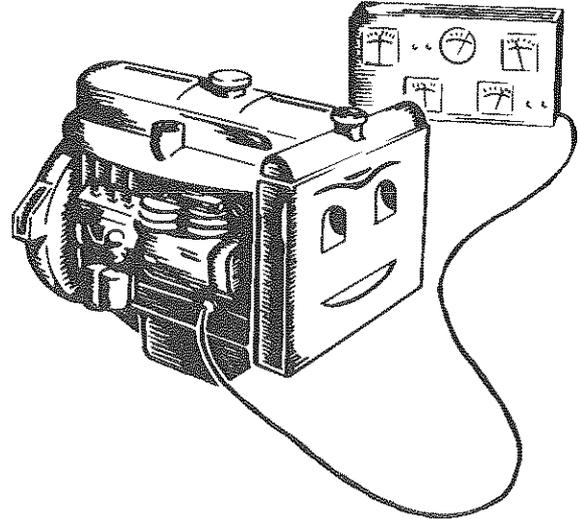
Toujours laisser venir le moteur à sa température de service (également après la période de rodage); lorsque le moteur est encore froid, ne pas trop charger le moteur et laisser tourner le moteur à bas régime.

Après 20 et 100 heures, il faut vidanger l'huile. Si après une réparation ou une révision le moteur a été équipé de nouvelles chemises et de nouveaux segments, le moteur doit être rempli d'huile satisfaisant aux exigences suivantes:

Spécification API: CC

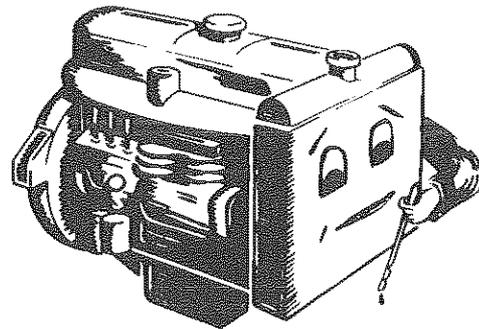
Viscosité: SAE 20 (quelle que soit de la température extérieure)

Après 100 heures, utiliser l'huile normal prescrite.

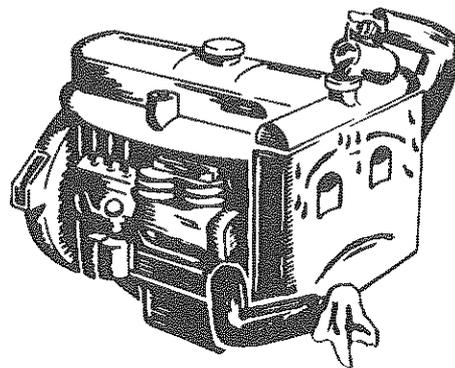


### Contrôle journalier avant le premier démarrage

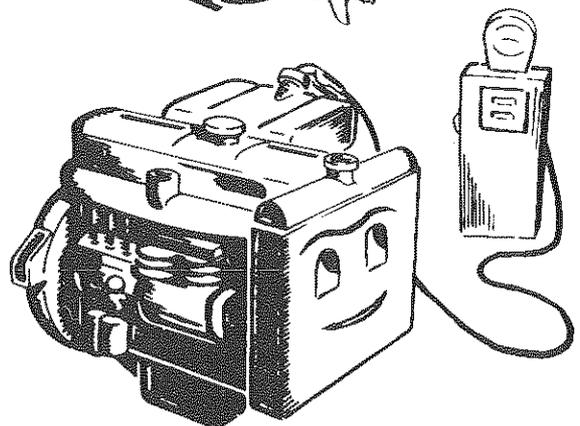
- a. Contrôler le niveau d'huile dans le carter à l'aide de la jauge. Le niveau d'huile doit toujours se situer entre les deux repères et ne doit dépasser ni l'une ni l'autre. Au besoin, faire l'appoint, toujours de la même huile que celle du moteur.

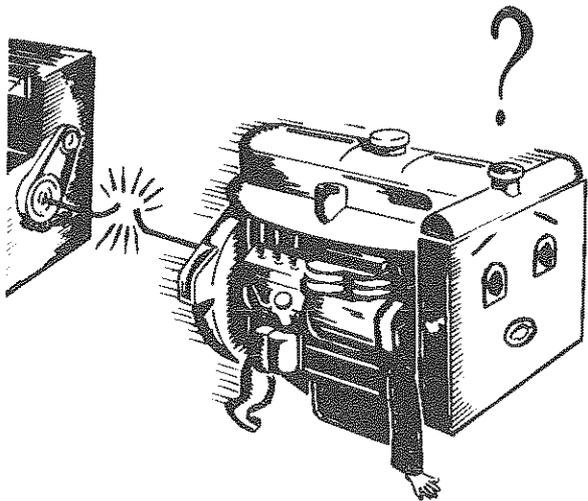


- b. Contrôler le niveau d'eau de refroidissement. Au besoin, faire un appoint d'eau claire. Afin de protéger l'intérieur du système de refroidissement contre la corrosion, ajouter à l'eau de refroidissement une huile émulsive (p. ex. Shell Donax C). Concentration de 1%. Lorsqu'il y a de l'antigel dans le système de refroidissement, il n'est pas nécessaire d'ajouter une huile émulsive, la plupart des antigels contenant déjà des additifs contre la corrosion. **LORSQUE LE MOTEUR EST CHAUD, OUVRIR PRUDEMMENT LE BOUCHON DE REMPLISSAGE, DE L'EAU CHAUDE OU DE LA VAPEUR PEUVANT S'ÉCHAPPER.**

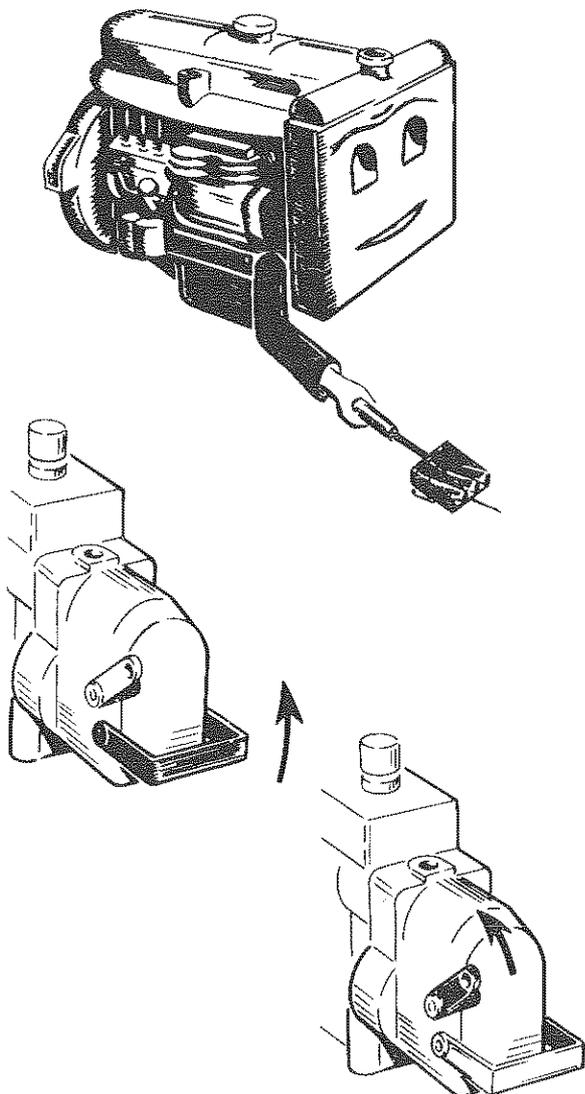


- c. Contrôler le niveau du combustible dans le réservoir. Lorsque le niveau dans le réservoir est trop bas, de l'air peut être aspiré dans le système de combustible. Il faut alors complètement purger le système de combustible.





- d. Vérifier avant le démarrage si l'inverseur-réducteur se trouve dans sa position neutre. Une hélice qui se met tout à coup à tourner peut blesser des nageurs ou écarter le bateau.



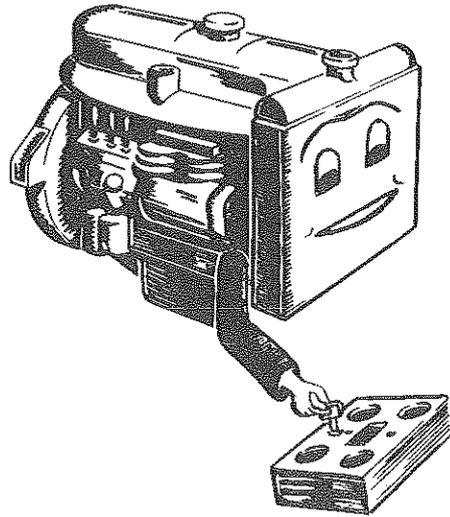
#### Lancement du moteur

1. Amener l'interrupteur principal, au cas où il y en a un, en position de service.

2. Mettre la manette d'arrêt dans la position de service.

3. Mettre la manette d'injection dans la position maxi.

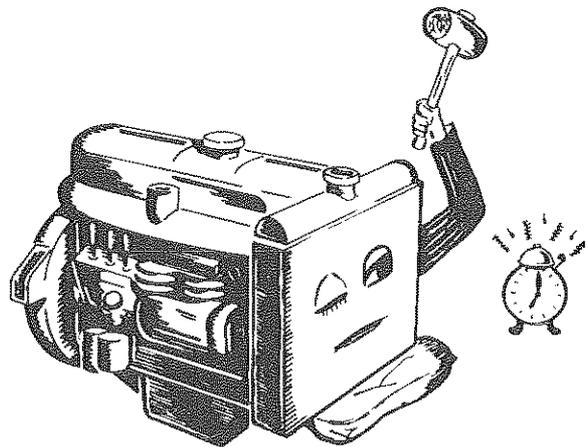
4. Faire démarrer le moteur en tournant la clé de contact à l'extrême droite.  
Attention: Ne pas faire tourner les moteurs suralimentés (avec turbocompresseur) à plein régime immédiatement après démarrage ("jouer" avec la pédale d'accélération).



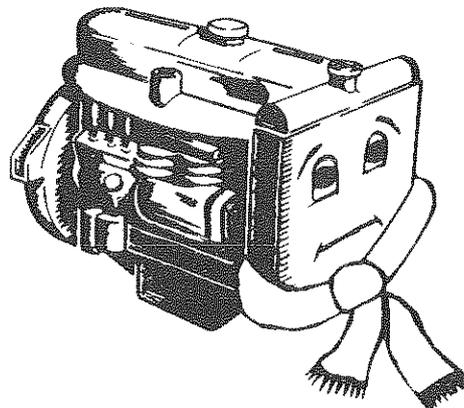
5. Si après quelques secondes le moteur ne se met pas à tourner, arrêter le démarrage et attendre une dizaine de secondes avant de démarrer de nouveau. Ne répéter cette procédure que quelques fois, puis rechercher d'abord la cause de l'anomalie.

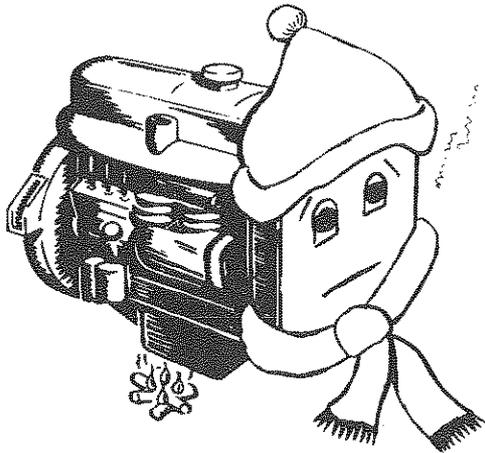
**Remarque:**

- I. S'assurer que la clé de contact revient bien d'elle-même en position "contact" car si le démarreur reste enclenché il risque de griller.
- II. Si le moteur ne démarre pas immédiatement, attendre que le moteur et le démarreur soient arrêtés de façon à ne pas endommager gravement le pignon du démarreur et la couronne du volant.



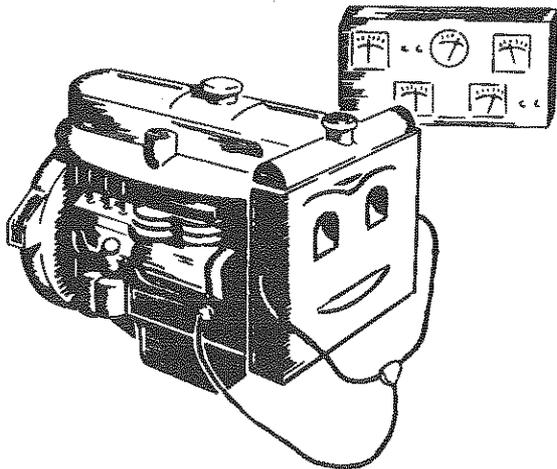
6. On peut encore faciliter le lancement d'un moteur froid en enclenchant le dispositif de démarrage à froid (s'il a été prévu). Pour ce faire, il faut mettre la manette d'injection dans sa position maxi et tirer le bouton de démarrage à froid.  
Le dispositif de démarrage à froid se déclenche automatiquement après quelques tours du moteur.  
Après un démarrage avorté, il faut de nouveau enfoncer le bouton.





7. Par temps très froid, le démarrage peut encore être facilité en utilisant la spirale de préchauffage (si prévue) du collecteur d'admission. Dans ce cas, le contacteur de démarrage peut prendre deux positions: la première position enclenche la spirale, la deuxième enclenche le démarreur. Les périodes de préchauffage sont:

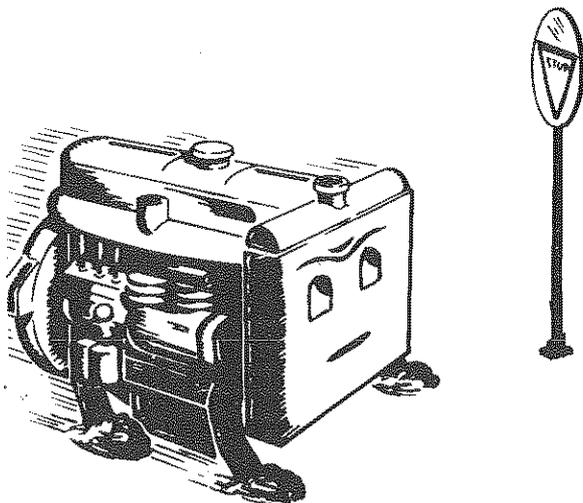
de 0°C à 10°C 20 sec.  
sous -10°C 40 sec.



#### Contrôle du fonctionnement

Pendant le service, il est important de s'assurer régulièrement que le moteur fonctionne normalement.

Pour ce faire, il suffit de consulter les instruments et d'écouter tourner le moteur. Vérifier l'étanchéité d'eau et d'huile.

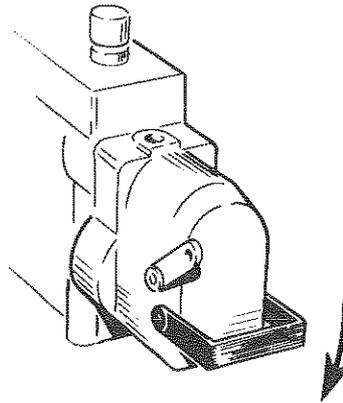


#### Arrêt du moteur

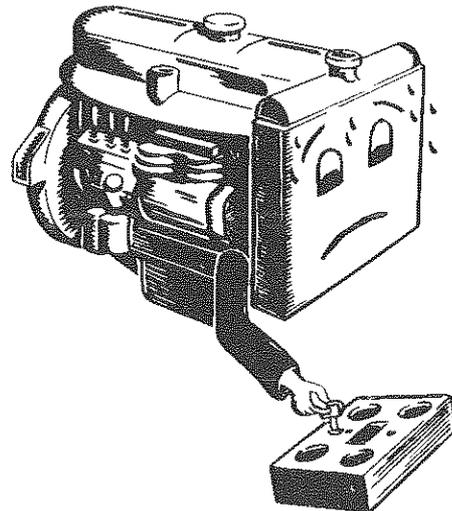
1. Ramener le régime du moteur au ralenti. Laisser tourner le moteur pendant quelques minutes à ce régime afin qu'il puisse un peu refroidir.

Cela évite qu'à la température élevée atteinte par le moteur, l'eau n'entre en ébullition. Pour l'éventuel turbocompresseur, il est également important de le refroidir un peu.

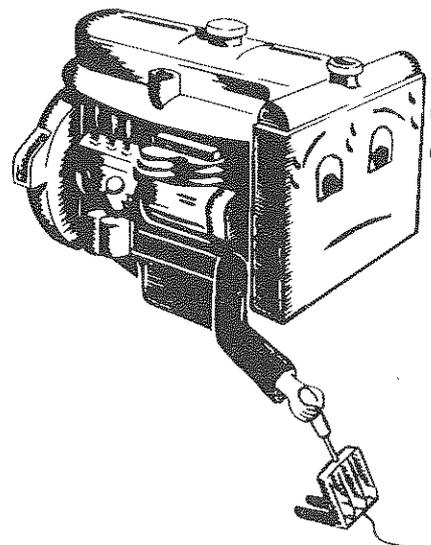
2. Arrêter le moteur à l'aide de la manette d'arrêt.



3. Couper le contact.



4. Débrancher l'interrupteur principal.



## Graissage du moteur

### Qualité de l'huile de graissage

La lubrification d'un moteur a pour but de réduire autant que possible la friction entre les pièces mobiles.

Voilà donc la tâche majeure qui incombe à l'huile de graissage. L'huile doit cependant remplir encore d'autres tâches, notamment le refroidissement.

Outre l'eau de refroidissement, l'huile contribue également au refroidissement du moteur. L'huile assume également la fonction de nettoyage du moteur et elle veille à ce que les segments de piston ne restent pas calés dans leur gorge et ainsi ne remplissent pas leur tâche.

Des agents chimiques (les dopes) ont été ajoutés à l'huile; ils permettent de tenir en suspension dans l'huile les déchets de combustion et permettent de retarder le processus de vieillissement de l'huile (oxydation).

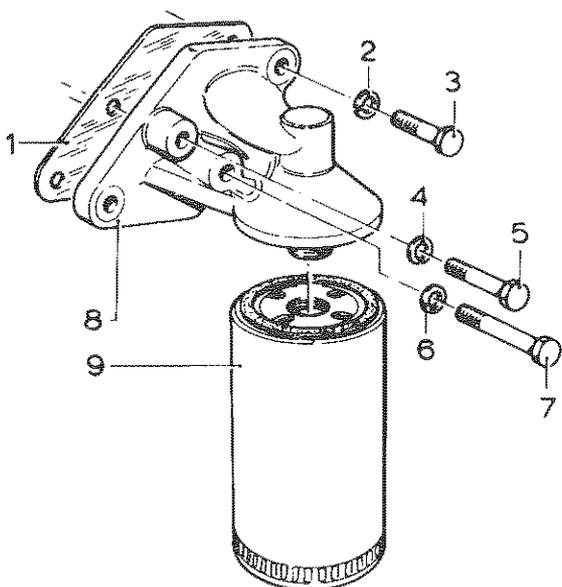
Malgré le bon fonctionnement des filtres, l'on ne peut éviter que des impuretés demeurent dans l'huile.

Celles-ci se composent principalement d'acides résultant de la condensation ainsi que de fines particules de carbone et de métal qui, ensemble, modifient la composition de l'huile, provoquent l'usure et attaquent les surfaces métalliques par acidification.

A mesure que l'huile charrie des impuretés les endommagements provoqués par celles-ci vont se multiplier. Le non-respect de la périodicité des vidanges peut entraîner des conséquences funestes pour le moteur.

### Niveau d'huile

Le niveau d'huile dans le carter se lit sur la jauge et doit être contrôlé quotidiennement. Ce contrôle



- |                    |                       |
|--------------------|-----------------------|
| 1. Joint de bride  | 6. Rondelle Grower    |
| 2. Rondelle Grower | 7. Boulon             |
| 3. Boulon          | 8. Bride d'aspiration |
| 4. Rondelle Grower | 9. Élément filtrant   |
| 5. Boulon          |                       |

ne doit se faire qu'une vingtaine de minutes après l'arrêt du moteur.

Le niveau ne peut jamais dépasser le repère supérieur et doit atteindre au moins le repère inférieur qui constitue le minimum.

Afin d'effectuer le contrôle en évitant toute erreur de lecture, on essuiera tout d'abord convenablement la jauge.

### La vidange d'huile

En général, l'huile de graissage doit être vidangée toutes les 400 heures de service, en tous cas une fois par an, si le navire est mis hors de service pendant la période d'hiver. Si le navire est en service toute l'année, il faut vidanger deux fois par an au minimum (Voir aussi schéma d'entretien).

Il est conseillé d'écourter les périodes entre les vidanges lorsque le moteur doit travailler dans des conditions défavorables, par exemple s'il doit tourner fréquemment au ralenti, démarrer à froid, etc. Votre concessionnaire pourra vous donner de précieux conseils à ce sujet.

La vidange d'huile doit se faire à moteur chaud, tant que l'huile est encore fluide. Le moteur doit être installé de manière à permettre à toute l'huile de s'échapper par l'orifice de vidange. Il faut éventuellement faciliter les opérations en appliquant une pompe de vidange du carter.

**Il est fortement déconseillé de rincer le moteur en utilisant du pétrole ou tout autre liquide du même genre étant donné qu'il est impossible de vidanger complètement dans déposer le carter inférieur. Le pétrole restant diluerait l'huile fraîche.**

Ne pas oublier non plus de vidanger le filtre à huile et, éventuellement, le refroidisseur d'huile.

Bien nettoyer l'orifice de remplissage d'huile avant d'y verser de l'huile.

L'huile de graissage d'un moteur neuf ou d'un moteur révisé doit être renouvelée après 20, 100 et 200 heures de service. Après cela, on doit s'en tenir aux périodes normales de 400 heures. L'élément filtrant du filtre à huile doit être remplacé dès les 20 premières heures de service puis après 400 heures de service.

### Filtre à huile

Le filtre à huile doit être pourvu d'un nouvel élément filtrant lors de chaque vidange.

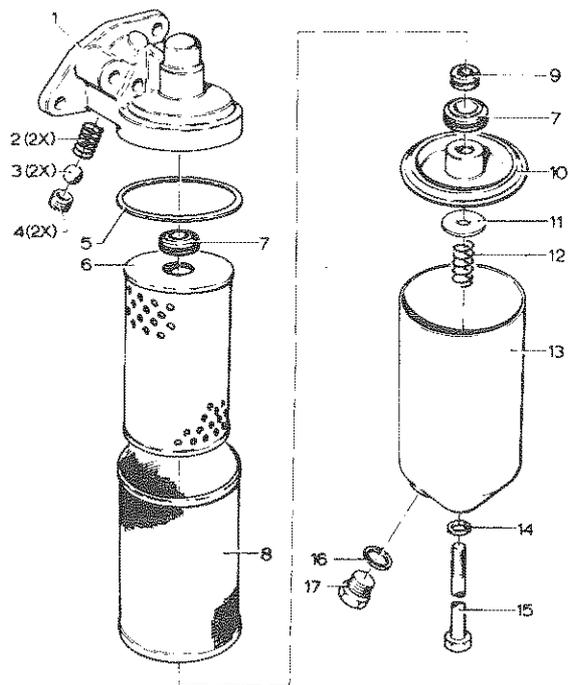
A présent, il existe deux versions de filtres à huile.

1. Un filtre non récupérable. Remplacer l'élément filtrant complet.  
Enduire la bague d'étanchéité de l'élément neuf d'huile avant la pose.  
Poser l'élément à la main.  
Faire tourner le moteur pendant quelques instants et contrôler ensuite s'il y a des fuites dans le filtre d'huile de graissage.

2. Un filtre d'huile de graissage dont seul l'élément filtrant doit être remplacé et dont les autres pièces doivent être nettoyées. A cet effet, vidanger le filtre puis enlever la cuve en dévissant le boulon central. Déposer l'élément filtrant. Nettoyer la cuve du filtre avec du gazole et poser un nouvel élément. Après avoir introduit de l'huile fraîche, faire tourner le moteur quelques instants pour assurer le remplissage du filtre et du refroidisseur. Vérifier ensuite le niveau d'huile et le compléter si nécessaire.

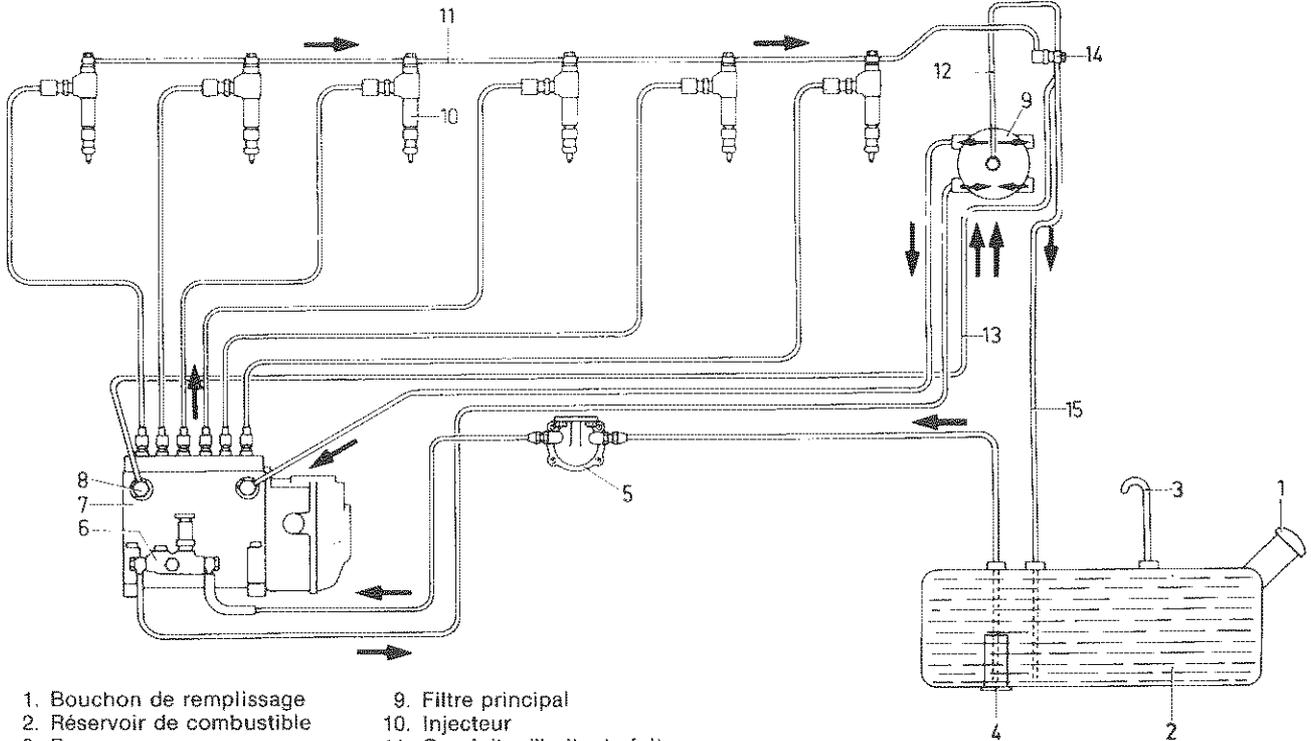
**Remarque:**

Il est bon d'examiner l'huile de vidange car son contenu permet souvent de dépister à temps certaines usures du moteur (par ex. si l'on découvre des particules provenant des paliers).

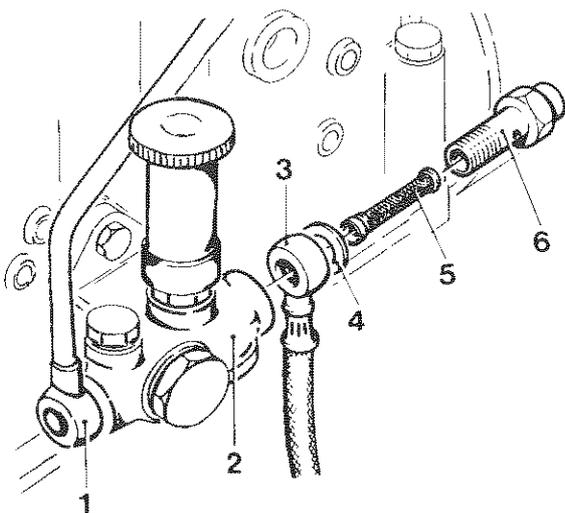


- 1. Bride d'aspiration
  - 2. Ressort
  - 3. Clapet à bille
  - 4. Siège à clapet
  - 5. Rondelle d'étanchéité
  - 6. Élément filtrant
  - 7. Joint caoutchouc
  - 8. Crépine
  - 9. Manchon
  - 10. Arrêtoir
  - 11. Rondelle de retenue
  - 12. Ressort
  - 13. Corps de filtre
  - 14. Rondelle d'étanchéité
  - 15. Boulon central
  - 16. Rondelle d'étanchéité
  - 17. Bouchon de vidange
- } clapet de décharge

## Système d'alimentation



- |                                      |                               |
|--------------------------------------|-------------------------------|
| 1. Bouchon de remplissage            | 9. Filtre principal           |
| 2. Réservoir de combustible          | 10. Injecteur                 |
| 3. Purge                             | 11. Conduite d'huile de fuite |
| 4. Filtre                            | 12. Conduite de purge         |
| 5. Séparateur d'eau                  | 13. Conduite de trop plein    |
| 6. Pompe d'alimentation              | 14. Clapet de décharge        |
| 7. Pompe d'injection                 | 15. Conduite de retour        |
| 8. Soupape de régulation de pression |                               |



- |  |
|--|
| 1. Conduite de combustible sous pression |
| 2. Pompe d'alimentation                  |
| 3. Conduite d'aspiration                 |
| 4. Rondelle                              |
| 5. Filtre                                |
| 6. Vis creuse                            |

### Système d'alimentation

Plusieurs pièces sont requises pour pouvoir injecter le combustible dans les cylindres en quantité précise et au moment opportun.

Le combustible est stocké dans le réservoir (2). Il quitte le réservoir en passant par un tamis (3) et franchit le séparateur d'eau (4).

Le combustible se présente au côté aspiration de la pompe d'alimentation (5) et passe par le filtre situé dans le raccord. Le combustible ainsi filtré gagne la pompe d'injection (7) où il est porté à la pression constante de 1,5 bar.

Ce filtre comporte à l'intérieur un filtre en papier spécial qui arrête pratiquement toutes les impuretés. Le combustible ainsi filtré gagne la pompe d'injection (7) où il est porté à la pression constante de 1,5 bar.

Une partie du combustible passe par la soupape de régulation de pression (8) et regagne le réservoir.

L'autre partie du combustible est refoulée sous haute pression par les pistons de la pompe d'injection dans les conduites d'injection vers les injecteurs (9) qui assurent la pulvérisation du combustible dans les cylindres. Une petite partie du combustible fuit le long de l'aiguille de la pompe.

Cette huile de fuite retourne dans le réservoir en empruntant la conduite d'huile de fuite (10).

### Qualité du combustible

Le combustible diesel doit satisfaire aux exigences du British Standard no. 2869-1970 Classe A1. Les moteurs de navires qui doivent satisfaire aux exigences du „Nederlandse Scheepvaart Inspectie" et/ou d'un bureau de classification (Lloyd's, Veritas etc.) doivent être pourvus d'un combustible satisfaisant au moins aux exigences du British Standard no 2869-1970 Classe A2 à condition toutefois que la teneur en soufre par unité de poids ne dépasse pas 0,8%. Pendant la période d'hiver, les fournisseurs de gazole ajoutent généralement des additifs afin de prévenir la sédimentation de paraffine qui peut causer des engorgements.

**A DES TEMPÉRATURES EXTRÊMEMENT BASSES OU S'IL N'Y PAS DE COMBUSTIBLE „D'HIVER" DISPONIBLE, IL EST PERMIS D'AJOUTER AU MAXIMUM 25% DE PÉTROLE (KÉROSÈNE) À CONDITION QUE CELA SOIT AUTORISÉ PAR LA LOI.**

Si cela n'est pas permis, on peut ajouter au maximum 25% d'essence „deux-temps" (consistant en un mélange d'essence ordinaire et d'huile moteur).

Afin de prévenir la formation de glace, il est permis d'ajouter au maximum 0,5% d'alcool à brûler.

**Exception faite pour les cas expressément stipulés par DAF, aucun additif au combustible ou aux lubrifiants - de quelque type que ce soit - n'est toléré.**

1. Élément filtrant
2. Couvercle de filtre
3. Conduite de purge
4. Conduite partant de la pompe d'alimentation
5. Conduite d'amenée à la pompe d'injection
6. Tuyau de retour d'huile de fuite au réservoir
7. Clapet de décharge

### Le filtre principal

Le filtre principal est situé dans la canalisation reliant la pompe d'alimentation à la pompe d'injection. Il faut renouveler l'élément filtrant toutes les 1000 heures de service. Dévisser l'élément filtrant et le remplacer par un élément neuf.

**L'ÉLÉMENT USAGE NE DOIT JAMAIS ÊTRE REUTILISÉ MEME APRES NETTOYAGE.**

Le joint se trouvant dans la partie supérieure du filtre doit être remplacé chaque fois que l'on remplace l'élément filtrant. Veiller à ce que l'on remplace l'élément filtrant. Veiller à ce que la surface d'appui et la rondelle-joint soient bien propres.

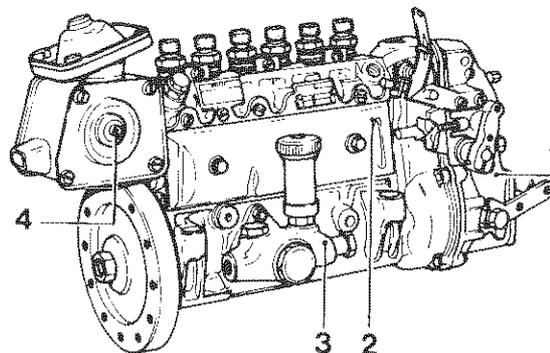
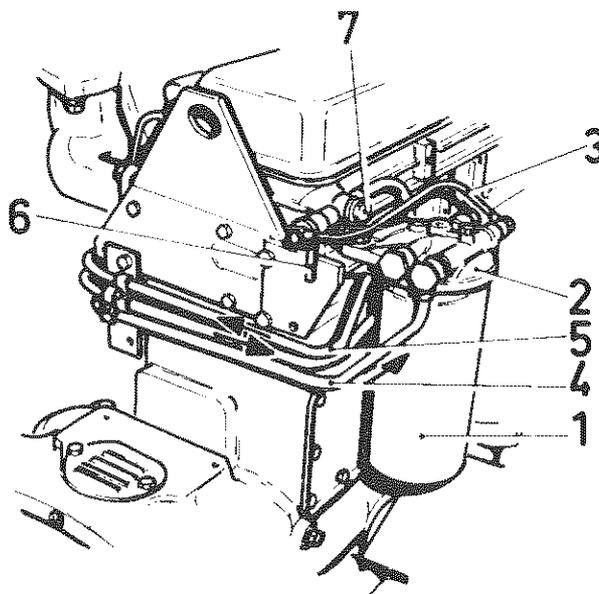
### La pompe d'injection

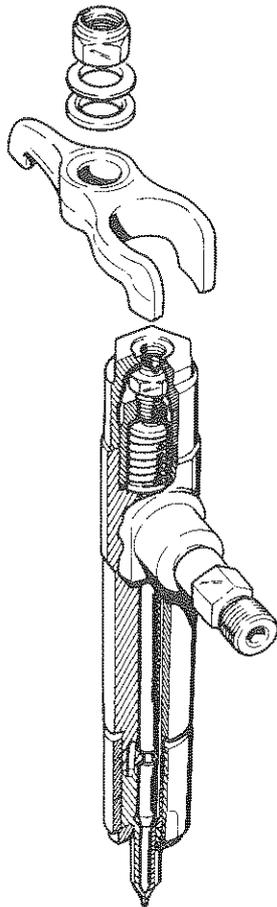
La pompe d'injection est un appareil de précision qui ne doit être manipulé que par des spécialistes disposant de l'outillage nécessaire.

La pompe d'injection est raccordée au circuit de graissage du moteur et de ce fait elle ne nécessite aucun entretien particulier en ce qui concerne le graissage.

1. Régulateur
2. Pompe d'injection
3. Pompe d'alimentation
4. Levier du démarrage à froid

**Gazole  
à températures  
très basses**





### Injecteurs

Il est absolument nécessaire, pour qu'un moteur diesel fonctionne de façon satisfaisante, que les injecteurs soient réglés à la pression requise. Ce réglage ne peut toutefois être effectué que par un spécialiste muni d'un appareillage spécial approprié.

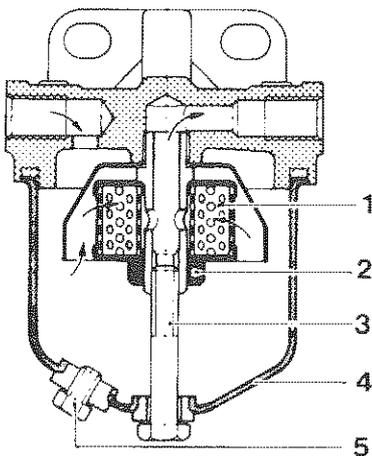
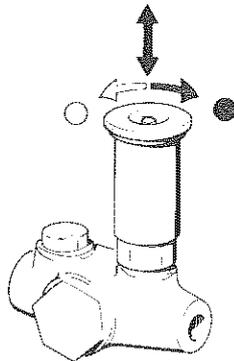
C'est pourquoi il est recommandé d'avoir toujours sous la main quelques injecteurs de réserve tarés à la pression requise.

### Purge

Si, malgré toutes les précautions prises, l'air pénètre encore dans le système d'alimentation, celui-ci doit être purgé.

A cet effet, la pompe d'alimentation est pourvue d'un bouton moleté permettant d'actionner celle-ci à la main.

Dévisser le bouton sur la pompe d'alimentation et lui imprimer un mouvement de va-et-vient vertical jusqu'à ce qu'on sente une forte résistance. Visser de nouveau le bouton.



### Séparateur d'eau

Le séparateur d'eau se trouve dans la canalisation joignant le réservoir à la pompe d'alimentation.

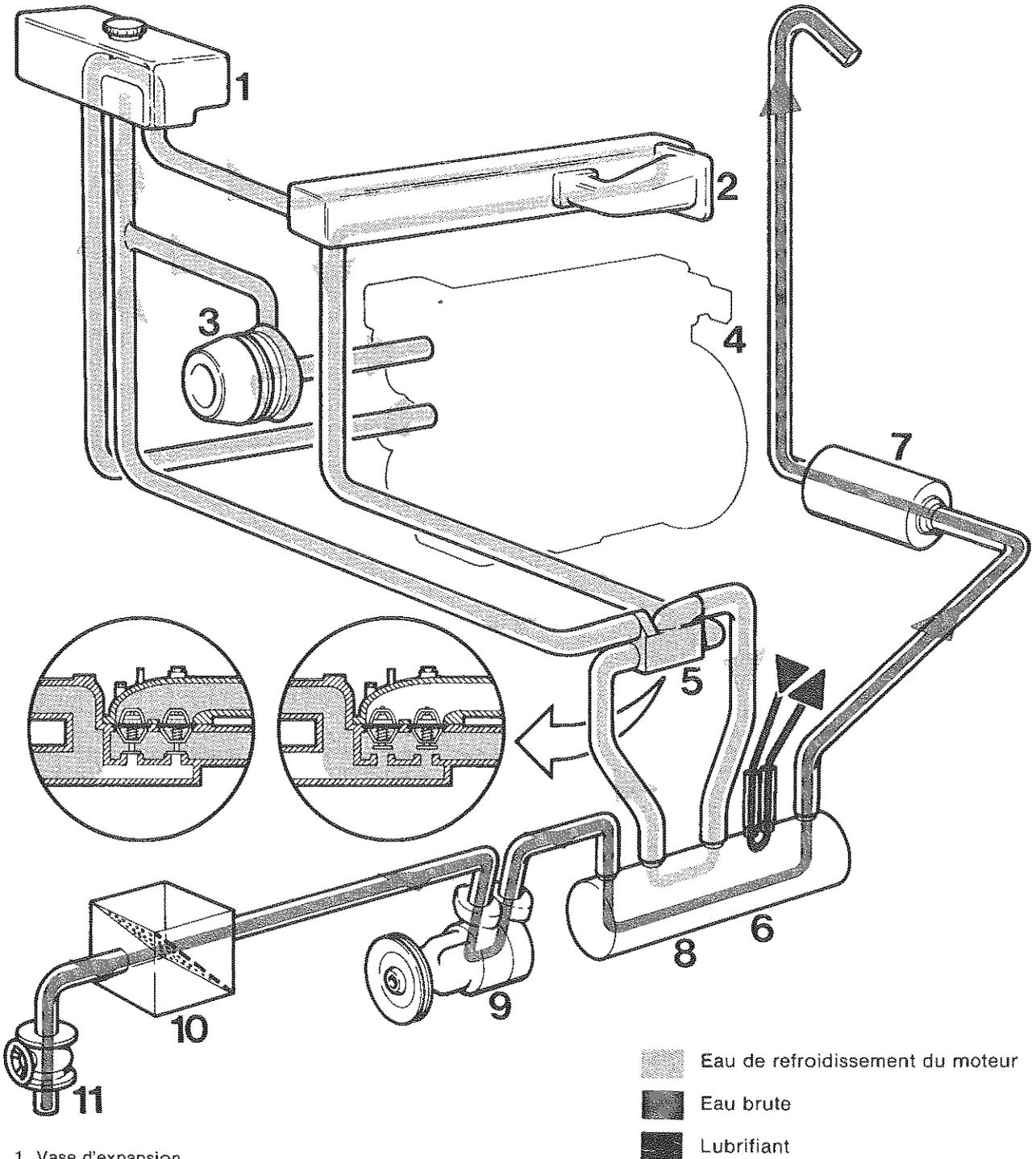
La fonction du séparateur d'eau consiste entre autres à retenir l'eau qui se trouverait dans le combustible. Pour éliminer l'eau ainsi retenue, il convient de vidanger régulièrement la cloche du filtre en ouvrant légèrement le bouchon de vidange dont elle est équipée, jusqu'à ce que l'eau ait complètement disparu. On a tout intérêt à n'effectuer cette vidange qu'après un certain temps d'arrêt du moteur afin de permettre aux éventuelles particules de se déposer dans le fond de la cloche. Lors d'un entretien plus complet, on nettoiera soigneusement cette cloche.

### Filtre à air

Le filtre à air doit être nettoyé à intervalles réguliers.

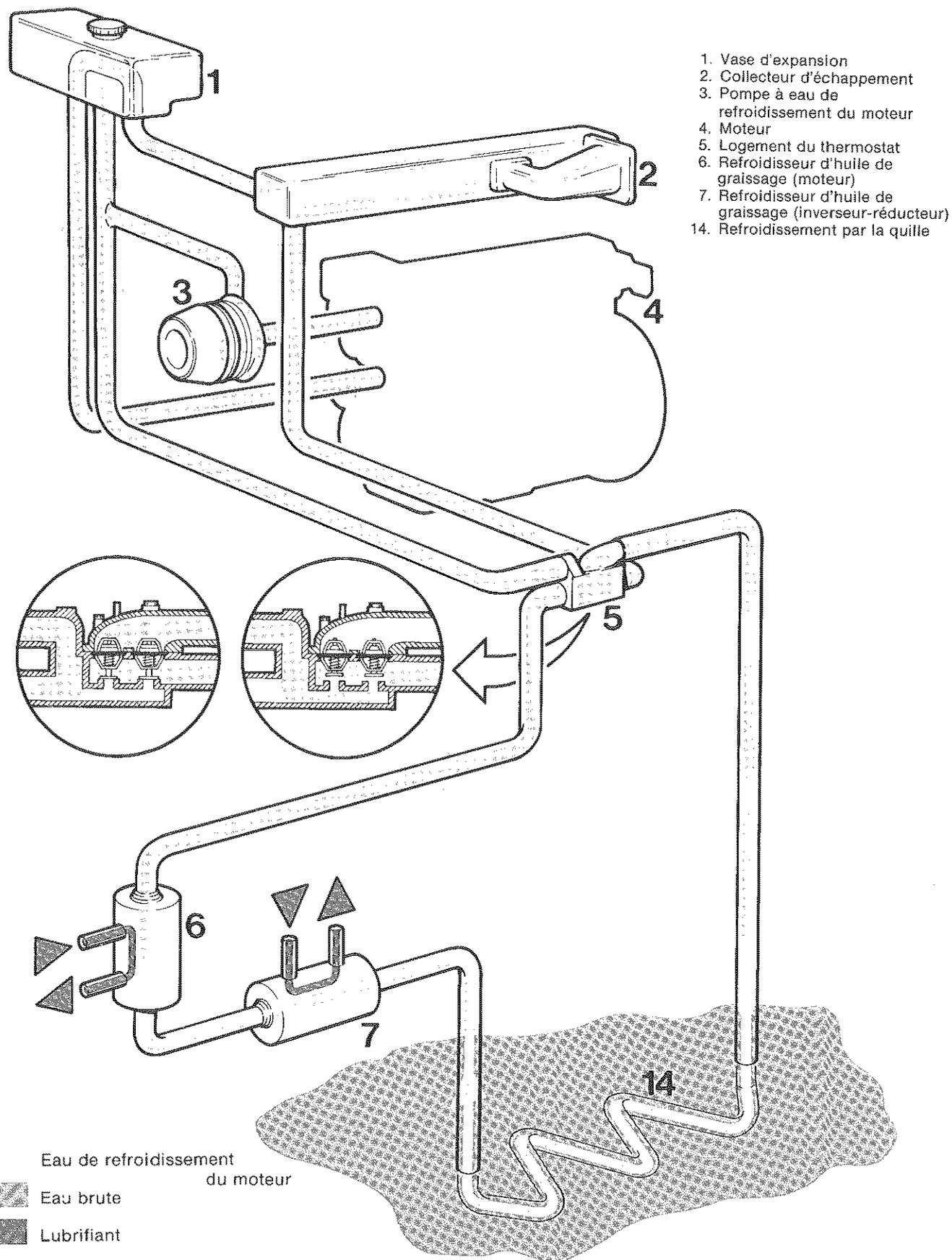
- |                       |                      |
|-----------------------|----------------------|
| 1. Filtre grossier    | 4. Ballon            |
| 2. Manchon de serrage | 5. Boulon de vidange |
| 3. Boulon             |                      |

**SYSTEME DE REFROIDISSEMENT  
AVEC ECHANGEUR DE TEMPERATURE**

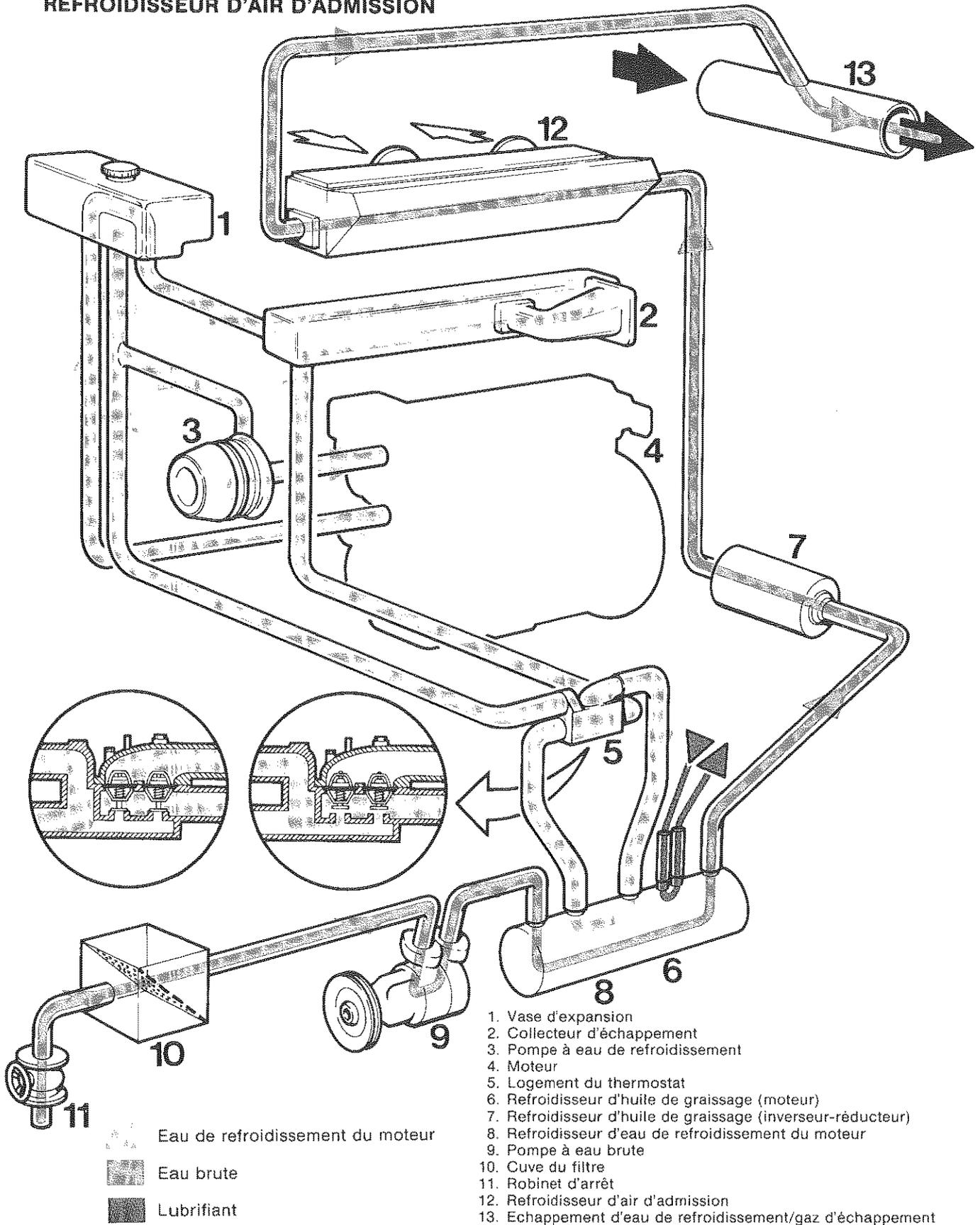


1. Vase d'expansion
2. Collecteur d'échappement
3. Pompe à eau de refroidissement du moteur
4. Moteur
5. Logement du thermostat
6. Refroidisseur d'huile de graissage (moteur)
7. Refroidisseur d'huile de graissage (inverseur-réducteur)
8. Echangeur de refroidissement d'eau du moteur
9. Pompe à eau brute
10. Cuve du filtre
11. Robinet d'arrêt

# SYSTEME DE REFROIDISSEMENT D'EAU PAR LA QUILLE



**SYSTEME DE REFROIDISSEMENT AVEC  
ECHANGEUR DE TEMPERATURE ET  
REFROIDISSEUR D'AIR D'ADMISSION**



## Système de refroidissement

Pour obtenir la maximum de performances de la part du moteur, il faut que le système de refroidissement reste en parfait état. Dans ce but, nous reproduisons, ci-après, quelques directives de manière à permettre d'éviter et, le cas échéant, de remédier à certaines déficiences éventuelles du système de refroidissement.

### Généralités

Le système de refroidissement des moteurs DAF fonctionne sous une surpression de 0,28 bar (kg/cm<sup>2</sup>). On réalise cette surpression en posant un bouchon de surpression sur le radiateur ou le vase d'expansion. Le but de ce système de surpression est d'assurer au liquide de refroidissement une température d'huile plus élevée que pour un système de refroidissement fonctionnant à la pression atmosphérique. Pour des raisons de longévité, c'est-à-dire d'usure des cylindres et des paliers, il est nécessaire de porter le moteur le plus rapidement possible à la température de service et de maintenir cette température de service malgré les variations de charge et de température ambiante. Ceci est obtenu grâce au thermostat (éventuellement deux thermostats en parallèle) dans le circuit de l'eau de refroidissement et éventuellement un coupleur de ventilateur électro-magnétique commandé par un thermostat.

DAF estime que la température de service de 80°C environ est la température idéale pour un moteur diesel. Il est à remarquer — également en raison du système de surpression — qu'il n'y a pas lieu de s'inquiéter si la température s'élève temporairement à 90-95°C.

### Thermomètre et témoin lumineux

La planche de bord peut être dotée d'un thermomètre de l'eau de refroidissement — combiné ou non à un témoin lumineux de température — ou exclusivement d'un témoin lumineux.

Les deux instruments sont commandés par un élément thermique. S'il s'agit d'un thermomètre, l'élément thermique dépend du changement de la température et on l'appelle alors "transmetteur". S'il s'agit d'un témoin lumineux, ce témoin ne s'allume qu'au moment où une certaine température est atteinte; dans ce cas l'élément thermique fonctionne alors comme contacteur. On ne sait donc rien quant à l'évolution de la température. Les deux fonctions peuvent également être réunies dans un seul élément thermique reconnaissable à la présence de deux raccords.

Il faut d'une part que cet élément thermique soit installé là où la température du liquide de refroidissement est la plus élevée, c.-à.-d. devant le thermostat. D'autre part il faut éviter que l'élément thermique n'enregistre la température, beaucoup plus élevée, des parties métalliques avoisinantes.

Ceci peut se produire lorsque on a utilisé un élément thermique du mauvais type, qui se pose trop près des parties métalliques chaudes, si l'on

omet de poser la rondelle d'étanchéité de l'élément thermique qui est prescrite.

### Purge et remplissage

L'air est un mauvais conducteur de la chaleur, il doit donc être éliminé du système de refroidissement.

Pour cette raison une conduite de purge d'air a été prévue dans la partie la plus élevée du circuit de refroidissement; la conduite de purge aboutit dans le réservoir supérieur du radiateur ou dans le vase d'expansion. Il est donc important que le réservoir supérieur du radiateur ou que le vase d'expansion se situe à hauteur du point le plus élevé du système de refroidissement. Pour compléter le niveau du liquide de refroidissement, les points suivants doivent être observés:

- remplir jusqu'au tuyau de débordement du réservoir supérieur ou du vase d'expansion;
- faire tourner le moteur pendant quelques minutes;
- compléter le niveau.

### Vidange

Pour vidanger complètement l'installation de refroidissement, enlever le bouchon du radiateur et ouvrir les robinets se trouvant respectivement sur le bloc-cylindres, sur les collecteurs d'échappement, sur les refroidisseurs d'huile et sur l'échangeur de température.

De plus, nous vous conseillons de laisser tourner le moteur au ralenti pendant quelques instants (Max. ½ min.) afin d'éviter toute stagnation d'eau qui, en gelant, pourrait causer des dégâts. Il est préférable de réutiliser l'eau même de la vidange pour le remplissage en vue de limiter au minimum les dépôts de tartre.

### Période de gel

Il est nécessaire de prendre des mesures préventives avant le commencement de la période de gel. L'eau contenue dans le système de refroidissement ne peut pas geler, sous peine d'endommager le moteur, la pompe et les canalisations.

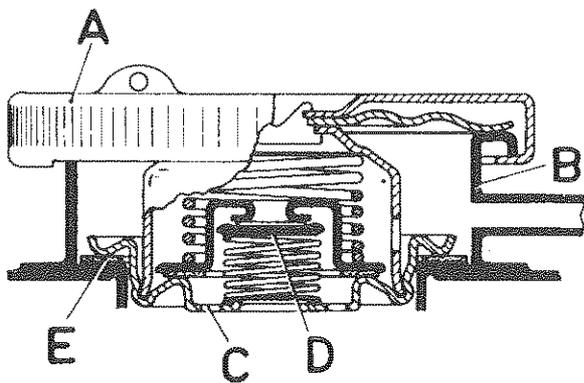
Pour éviter cela, il faut abaisser le point de congélation du liquide de refroidissement en y ajoutant de l'antigel.

Il existe dans le commerce divers produits que l'on fait passer comme antigel. Ces produits ne satisfont pas aux critères établis en la matière et bien qu'ils provoquent un abaissement du point de congélation, ils peuvent sérieusement endommager le système de refroidissement. Nous insistons par conséquent pour que soit utilisé un antigel à base d'éthylène-glycol. Il nous est impossible de donner dans le cadre de ce manuel les proportions de mélange de chaque type d'antigel. Les bonnes sortes d'antigel se vendent en bidons sur lesquels sont mentionnées les proportions de mélange à respecter. Etant donné que la chaleur spécifique d'un mélange antigel est inférieure à celle de l'eau, à dégagement de chaleur constant d'un moteur, la température de l'eau va s'élever plus rapidement.

### Bouchon de surpression

Le bouchon de remplissage du radiateur ou du vase d'expansion est un bouchon de surpression qui possède deux soupapes. Dans des conditions normales, les deux soupapes sont fermées. Si la pression dans le système de refroidissement croît jusque 0,28 bar (kg/cm<sup>2</sup>), la soupape C s'ouvre. Le liquide peut déborder par le tuyau de débordement, jusqu'à ce que la pression se rétablisse à 0,28 bar (kg/cm<sup>2</sup>) et la soupape C se referme. La soupape D s'ouvre dès qu'il y a une dépression dans le circuit de refroidissement le volume occupé par l'eau refroidie étant plus réduit.

La suppression du vide empêche le remplissage du circuit de refroidissement par le haut du radiateur ou par le vase d'expansion.



A. Bouchon de remplissage    D. Soupape de dépression  
B. Goulotte                    E. Joint  
C. Soupape de surpression

### Produits anti-corrosifs

Le système de refroidissement devant être protégé contre la corrosion interne, il convient que pendant toute l'année le liquide de refroidissement contienne une huile émulsifiable (par exemple: Shell Donax C).

L'addition de cette huile permet de conserver le système en bon état et de diminuer considérablement les risques d'obstruction et de mauvaise dissipation de la chaleur.

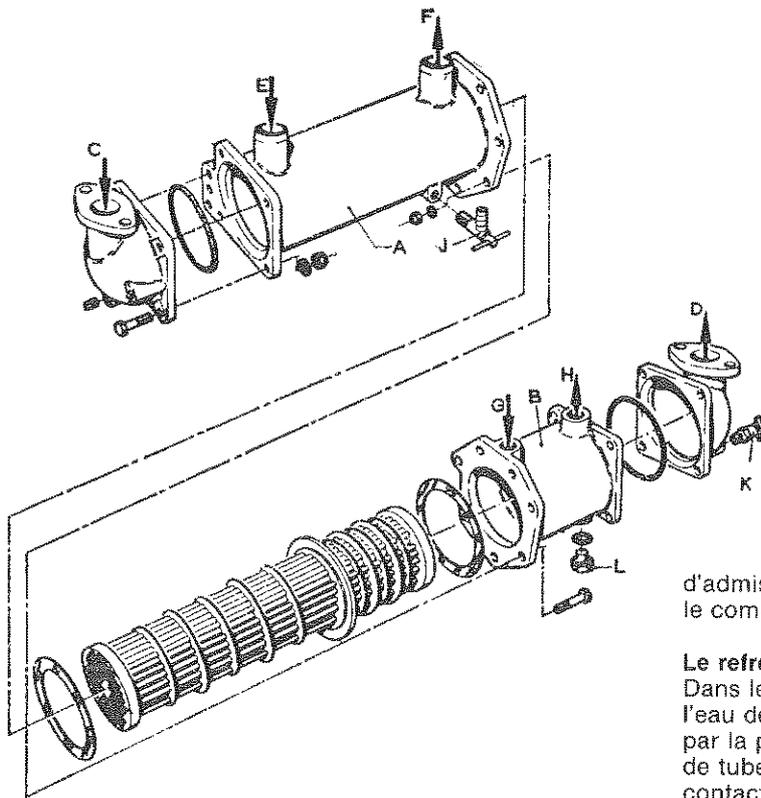
L'huile émulsifiable sera mélangée à l'eau à raison de 1%. L'eau prend alors une couleur laiteuse. S'il s'avère pendant un contrôle que l'eau de refroidissement est devenue plus transparente, on pourra ajouter 100 cm<sup>3</sup> d'huile.

Lorsque le système de refroidissement contient de l'antigel, il n'est généralement plus nécessaire d'ajouter une huile émulsifiable, la plupart des antigels contenant déjà des produits anti-corrosifs.

### Quelques remarques

1. Avant de mettre de l'antigel, il est conseillé de nettoyer à fond le système de refroidissement et de vérifier si le joint de culasse ne présente pas de points de fuite.  
(Une pénétration de glycol dans le moteur peut entraîner le gommage des organes).  
Vérifier également les durites et les remplacer si nécessaire.
2. Si la quantité de liquide diminue après un certain temps, compléter avec un mélange de même composition que l'original. Un appoint d'eau pure ferait monter le point de congélation.
3. Si, lors de la vidange du moteur, on trouve dans l'huile une substance gluante, cela signifie que l'antigel a pénétré dans le moteur. Dès lors un nettoyage et une vérification approfondie s'imposent.

## Systèmes de refroidissement à eau brute



Echangeur de température  
(Navigation marchande)

- A. Refroidissement de l'eau du moteur
- B. Refroidissement de l'huile du moteur
- C. Entrée de l'eau brute
- D. Sortie de l'eau brute
- E. Entrée de l'eau du moteur
- F. Sortie de l'eau du moteur
- G. Entrée de l'huile du moteur
- H. Sortie de l'huile du moteur
- J. Robinet de vidange de l'eau du moteur
- K. Robinet de vidange de l'eau brute
- L. Bouchon de vidange de l'huile du moteur

Le moteur DAF diesel marin est généralement équipé d'un échangeur de température ou d'un refroidisseur de quille. Dans certains cas on pourra cependant utiliser un refroidisseur de soute.

### L'échangeur de température

Dans ce système de refroidissement, la circulation de l'eau de refroidissement du moteur est assurée par la pompe à eau. L'eau de refroidissement parcourt le bloc-moteur, les culasses et le collecteur d'échappement refroidi et aboutit au thermostat.

Lorsque le thermostat est fermé parce que la température de service n'est pas encore atteinte, l'eau retourne immédiatement à la pompe à eau. Si le thermostat est ouvert, par contre, l'eau est d'abord envoyée à l'échangeur de température où elle communique sa valeur à l'eau brute, qui est envoyée dans l'échangeur par une pompe extérieure. Lorsque l'huile de graissage de l'inverseur-réducteur doit également être refroidie, le processus a lieu dans un refroidisseur spécial posé entre l'échangeur de température et la pompe à eau du moteur.

### Refroidissement de l'air admission

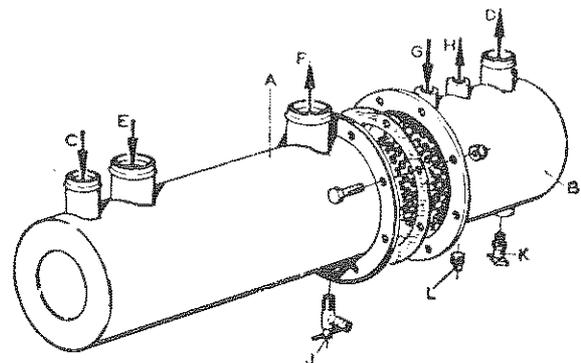
Sur le moteur DT 615-M pour yachts doté d'une version spéciale d'échangeur de température, il existe un collecteur d'admission refroidi par l'eau brute.

De cette manière la température de l'air

d'admission qui était élevée après avoir passé par le compresseur est ramenée à sa valeur d'origine.

### Le refroidisseur de quille

Dans le système utilisant ce type de refroidisseur, l'eau de refroidissement du moteur est envoyée par la pompe à eau du moteur dans un faisceau de tubes incorporé à la quille du bateau ou en contact avec celle-ci. Ici l'eau du moteur transmet sa chaleur à l'eau brute qui passe sous la quille. Dans ce système on n'utilise donc pas de pompe à eau brute ni d'échangeur de température proprement dit.



Echangeur de température (yacht)

L'échangeur de température est composé de deux parties dans lesquelles l'eau brute refroidit respectivement le liquide de refroidissement et l'huile du moteur.

- A. Refroidissement de l'eau du moteur
- B. Refroidissement de l'huile du moteur
- C. Entrée de l'eau brute
- D. Sortie de l'eau brute
- E. Entrée de l'eau du moteur
- F. Sortie de l'eau du moteur
- G. Entrée de l'huile du moteur
- H. Sortie de l'huile du moteur
- J. Robinet de vidange de l'eau du moteur
- K. Robinet de vidange de l'eau brute
- L. Bouchon de vidange de l'huile du moteur

### Le refroidisseur de soute

Le principe du système utilisant ce refroidisseur est assez semblable à celui du système décrit ci-dessus. Le rôle du faisceau de tubes est toutefois joué ici par un bac contenant une assez grande quantité d'eau et dont un côté (ou plusieurs) est formé par la quille elle-même laquelle est évidemment en contact avec l'eau brute.

### La pompe à eau brute

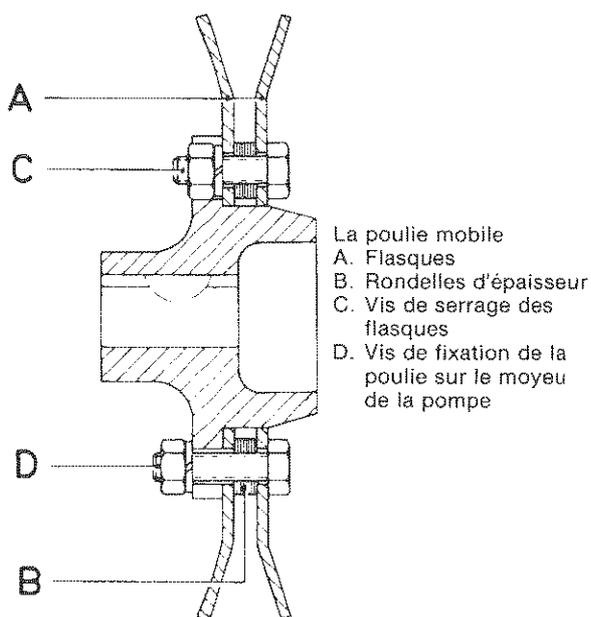
Vous trouverez les caractéristiques et les instructions relatives aux pompes à eau brute convenant pour les moteurs DAF dans les chapitres du présent manuel qui y sont consacrés. Comme la position de la pompe à eau brute sur le moteur n'est pas réglable, la tension de la courroie trapézoïdale doit être réglée au moyen de la poulie de la pompe.

Cette poulie se compose de deux disques A fixés l'un à l'autre au moyen de deux vis C et dont l'écartement est assuré par l'interposition de rondelles d'épaisseur B.

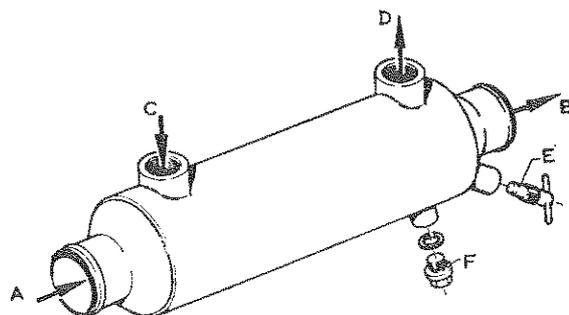
La poulie complète est fixée à la pompe au moyen de quatre vis D.

Pour régler la tension de la courroie trapézoïdale, procéder comme suit:

1. Dévisser les quatre vis D et extraire la poulie.
2. Dévisser les deux vis C.
3. Enlever deux (ou un multiple de deux) rondelles d'épaisseur.
4. Replacer les deux flasques l'une contre l'autre.
5. **Important:** introduire la moitié des rondelles enlevées entre le flasque intérieur et le moyeu de la pompe et l'autre moitié sous les écrous ou sous les têtes des vis D.



Lors de la pose d'une nouvelle courroie trapézoïdale, poser dix nouvelles rondelles 0,5 mm d'épaisseur entre les flasques.



Refroidisseur d'huile de graissage

- A. Entrée de l'eau de refroidissement
- B. Sortie de l'eau de refroidissement
- C. Entrée de l'huile du moteur
- D. Sortie de l'huile du moteur
- E. Robinet de vidange d'eau
- F. Bouchon de vidange d'huile

### Entretien du système de refroidissement à eau brute

Comme la quantité d'impuretés présentes dans l'eau pompée à l'extérieur du bateau varie selon l'endroit de navigation, il est impossible de donner ici des indications générales quant à la fréquence des nettoyages de l'installation de filtrage.

Il en est de même pour la périodicité des contrôles de l'encrassement de l'installation à eau brute.

L'encrassement provoque, rappelons-le, une diminution de la capacité de refroidissement.

Toutefois si l'on effectue régulièrement ces nettoyages, il y a peu de chances que le système de refroidissement à eau brute cause des difficultés.

Après un certain temps cependant, les tubes de l'échangeur de température auront tendance à s'obstruer, ce qui empêchera l'eau pompée à l'extérieur de refroidir efficacement l'eau du moteur. Dans ce cas l'aiguille de l'indicateur de température d'eau montera plus haut que normalement.

Pour remédier à cette situation, les brides de fixation de l'échangeur devront être enlevées pour permettre le nettoyage des tubes de refroidissement. L'on utilisera pour cela un morceau de rotin ou un fil de cuivre aussi épais que possible dont l'extrémité aura été limée afin d'éviter d'endommager les tubes.

### Vidange

S'il y a un risque de gel, aucune eau dépourvue d'antigel ne peut séjourner dans le système de refroidissement. Ceci concerne particulièrement, on le comprendra, l'eau pompée à l'extérieur du bateau. Celle-ci peut être vidangée au moyen de bouchons de vidange dont l'un est posé sur la pompe à eau brute et l'autre sur l'échangeur de température.

**Il est absolument nécessaire d'enlever tous les bouchons de vidange afin de vidanger toute l'eau du système de refroidissement.**

## Systeme électrique

### ENTRETIEN GENERAL

#### Batteries

Les batteries doivent être contrôlées au moins toutes les 100 heures. Le liquide (électrolyte) doit toujours être environ 5 mm au-dessus des plaques.

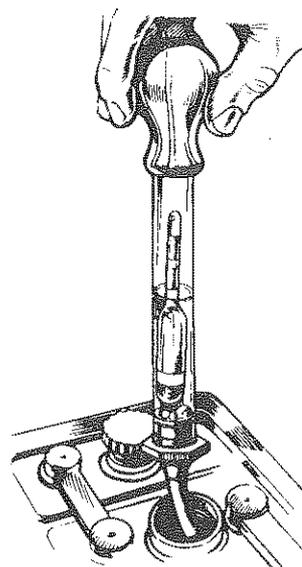
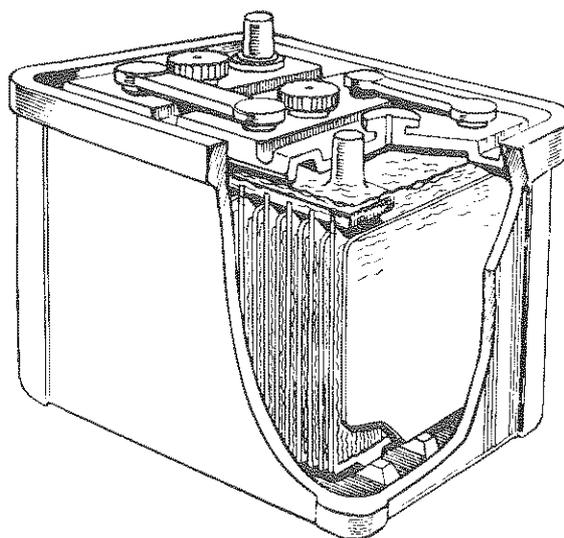
Si le niveau est inférieur, le compléter exclusivement avec de l'eau distillée.

Les bornes et les cosses de la batterie doivent toujours être parfaitement propres et exemptes d'oxydation. Les graisser avec de la vaseline non acide. Les parois extérieures et surtout la paroi supérieure de la batterie doivent toujours être parfaitement propres et exemptes de graisse. Dégager les orifices d'aération des bouchons de remplissage au moyen d'un fil de fer.

Lorsque l'on effectue un travail à proximité de la batterie ou à la batterie elle-même, veiller à ce que les bouchons soient fermés: en effet, une étincelle ou une flamme pourrait facilement faire exploser le gaz hydrogène qui se forme dans l'accumulateur.

Il est également recommandé de vérifier de temps en temps l'état de la batterie en mesurant la densité de l'électrolyte. Le poids spécifique augmente pendant la charge et diminue lorsque la batterie se décharge.

Poids spécifique, chargée  $1280 \text{ kg/m}^3$  à  $+20^\circ\text{C}$   
Poids spécifique, déchargée  $1120 \text{ kg/m}^3$  à  $+20^\circ\text{C}$ .  
Ne jamais laisser la batterie en repos si elle n'est pas chargée. Avant de ranger la batterie, procéder comme suit: La charger au maximum, la laisser ensuite se décharger lentement (en y branchant par exemple une ampoule de 15 Watts), la recharger ensuite lentement (10 Amp.). En procédant de cette façon, il n'est pas nécessaire de recharger la batterie plus d'une fois tous les trois mois. On empêche ainsi la sulfatation des plaques.



#### Alternateur:

1. Veiller à assurer un bon contact électrique entre les divers câbles de raccord avec le démarreur et l'alternateur. Il doit exister, en outre, une bonne liaison de masse entre le moteur et la masse.
2. Les alternateurs ne doivent être posés qu'avec le régulateur et la batterie prescrits.
3. Les régulateurs doivent être protégés contre les températures trop élevées ( $80^\circ\text{C}$ ).
4. Afin d'éviter l'endommagement des diodes et du régulateur, l'alternateur ne peut être utilisé sans être raccordé au régulateur et à la batterie.
5. Lorsque l'alternateur tourne, les liaisons entre alternateur, régulateur et batterie ne peuvent être interrompues; de même l'interrupteur principal ne peut pas être ouvert.
6. Il est tout spécialement interdit de faire l'essai de l'alternateur en mettant la câble B+ de l'alternateur à la masse; cela provoquerait à l'instant un court-circuit.
7. Toucher une conduite à la masse pour vérifier s'il y a un passage de courant est une méthode à proscrire.
8. Veiller à connecter correctement la batterie. Une batterie mal connectée provoque la destruction des diodes. Il doit y avoir un bon contact aux bornes.
9. L'amorçage du champ s'effectue au moyen du courant du témoin lumineux de charge. Lors du remplacement du témoin, veiller à respecter la puissance du témoin ( $24\text{V}$ ,  $3 \text{ W}$ ).
10. Lorsque, lors du montage d'une superstructure, il est fait appel à des appareils électriques supplémentaires pourvus d'enroulements (par exemple un relais), il faut veiller à ce qu'il ne puisse pas se produire de "pointes de tension" (p. ex. à l'aide d'une diode ou d'un varistor).

11. Lors d'une "charge rapide", il est conseillé de détacher les deux cosses de la batterie et, en même temps, d'interrompre la liaison régulateur d'alternateur - batteries lors d'une opération de soudage électrique.
12. Vérifier la tension exacte de la courroie. Une courroie trop tendue peut diminuer la durée de vie du palier de l'alternateur, tandis qu'une ou des courroies insuffisamment tendues peuvent patiner.
13. En cas de parasites dans la réception radiophonique:
  - a. S'assurer que le régulateur fait une bonne liaison avec le pôle négatif des batteries.
  - b. On peut placer un condensateur entre le raccord B+ de l'alternateur et placer à nouveau le pôle négatif des batteries. La valeur de ce condensateur est fonction de nombreux facteurs, tels que le type de radio, le câblage électrique du véhicule, la zone de parasites etc.  
Grosso modo, cette valeur peut varier de 5 à 50 microfarads.

## Pannes

Le tableau des pannes ci-dessous ne donne pas toutes les réponses aux défauts qui peuvent se présenter. Ce tableau n'est qu'une aide pour trouver des défauts généraux. Vérifier d'abord, suite à une réclamation, s'il y a une solution simple, la plupart des problèmes pouvant être résolus rapidement. Si le moteur ne fournit "plus de puissance", c'est généralement dû à un filtre principal encrassé. Si le moteur "utilise beaucoup d'huile de graissage", c'est généralement dû à une fuite de la bride et ou des raccords de conduites. Essayer d'abord de trouver la solution la plus plausible avant poursuivre, car ceci signifie une épargne de temps et d'argent.

## Tableau des pannes

Panne	Cause possible
1. Le démarreur ne fonctionne pas	a. Batteries déchargées ou défectueuses. b. Câblage de batterie détaché ou corrodé. c. Contacteur de démarrage défectueux d. Moteur de démarreur défectueux.
2. Le moteur ne tourne pas au démarrage	a. Pignon ou couronne de démarreur défectueux. b. Moteur serré.
3. Le moteur tourne lentement	a. Le câblage entre les batteries et/ou le démarreur assure une liaison défectueuse (corrosion) b. Mauvaise charge des batteries.
4. Le moteur ne prend pas	a. De l'air dans le système d'alimentation. b. Le séparateur d'eau est plein d'eau c. La pompe d'alimentation est défectueuse. d. La pompe d'injection est défectueuse ou dérégulée. e. Le filtre à combustible est bouché f. Le filtre principal est bouché g. Pas d'alimentation en combustible. h. La commande d'accélération reste calée ou est dérégulée. i. Les injecteurs sont encrassés ou déréglés.
5. Le moteur développe insuffisamment de puissance, fonctionne mal et/ou s'arrête souvent	a. Admission d'air partiellement ou totalement bouchée (fumée noire sortant de l'échappement). b. Filtre à combustible bouché (voir point 4, e et f). c. Canalisations d'alimentation desserrées ou défectueuses. d. De l'air dans le système d'injection. e. Injecteurs défectueux ou déréglés. f. Commande d'accélération dérégulée.
6. Le moteur consomme trop d'huile	a. Fuite d'huile externe b. Fuite d'huile interne c. Filtre du reniflard d'huile bouché tant dans le couvercle que dans le tuyau de mise à l'air libre.
7. De la fumée s'échappe par l'échappement	a. Filtre à air ou système d'admission d'air encrassé (fumée noire). b. Injecteurs encrassés ou déréglés. c. De l'eau dans la chambre de combustion ou dans le système d'échappement (fumée blanche).
8. Pression d'huile insuffisante <b>ARRETER IMMEDIATEMENT LE MOTEUR</b>	a. Niveau d'huile trop bas. b. Transmetteur de pression d'huile défectueux. c. Pompe à huile défectueuse. d. Filtre à huile bouché.
9. Le moteur n'atteint pas température de service	a. Thermostat de type erroné.
10. Le moteur chauffe	a. Trop peu d'eau de refroidissement. b. Courroies trapézoïdales qui patinent ou qui sont défectueuses. c. Thermostat défectueux. d. Pompe à eau défectueuse. e. Thermomètre défectueux.

## Conseils pratiques pour les réparations

### CONSEILS GENERAUX

#### Propreté

Au cours d'une réparation, les moindres impuretés venant se déposer à certains endroits peuvent provoquer des dégâts plus graves que ceux auxquels on cherche à remédier.

- Travailler autant que possible les mains propres.
- Nettoyer les surfaces se trouvant en contact immédiat avec la pièce à déposer ou à proximité de celle-ci avant d'entreprendre le travail.
- Recouvrir les ouvertures découvertes par la dépose d'éléments d'un chiffon ou d'une feuille de papier.
- Poser les pièces déposées sur une feuille de papier propre.

#### Repérage des pièces

Lorsque les pièces sont déposées et devront plus tard reprendre leur place initiale, il est de première importance de les repérer avant de les déposer.

#### Joints

Même si cela n'est pas prescrit expressément, il est toujours préférable de poser de nouveaux joints plutôt que de reposer les anciens. Les joints, ainsi que les surfaces avec lesquelles ils entrent en contact doivent être parfaitement propres sous peine de ne pas obtenir une étanchéité parfaite.

En ce qui concerne l'emploi de joints liquides, se référer aux instructions.

En général, l'emploi de tels joints sera limité au minimum.

#### Boulons et écrous

Serrer autant que possible les boulons, les vis, et les écrous aux couples prescrits. Fréquemment, cela est même **absolument obligatoire**.

Même lorsque cela n'est pas précisé, il y a lieu de serrer les boulons et les écrous en diagonale (ne jamais serrer successivement deux vis ou écrous voisins).

En outre, le serrage doit se faire en deux ou trois fois.

(Donc, ne jamais serrer un boulon ou un écrou au couple prescrit en une seule fois).

#### Freinage des vis et écrous

Tout boulon, vis ou écrou freiné d'une manière quelconque doit l'être à nouveau lors de la repose.

#### Remplacement d'une courroie trapézoïdale

Le remplacement d'une courroie trapézoïdale doit s'effectuer avec soin, il faut éviter de la tendre et de la tordre. En retirant la dynamo ou l'alternateur, on peut très facilement changer la courroie ou les courroies de manière pour les retendre ensuite.

Les courroies ont leur tension exacte si, entre deux poulies, on peut les pousser vers le bas d'environ 10 à 12 mm.

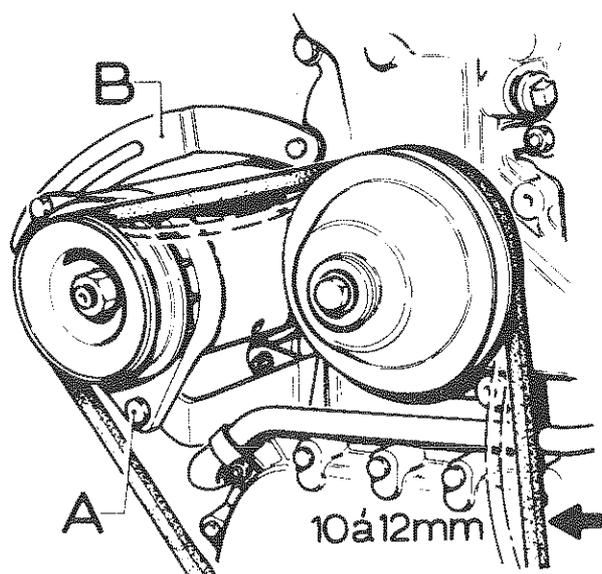
Si plus d'une courroie passe par une poulie, toutes les courroies doivent alors être remplacées en même temps.

Après renouvellement d'une courroie trapézoïdale, la tension doit être contrôlée après environ deux heures de service et puis après vingt heures de service.

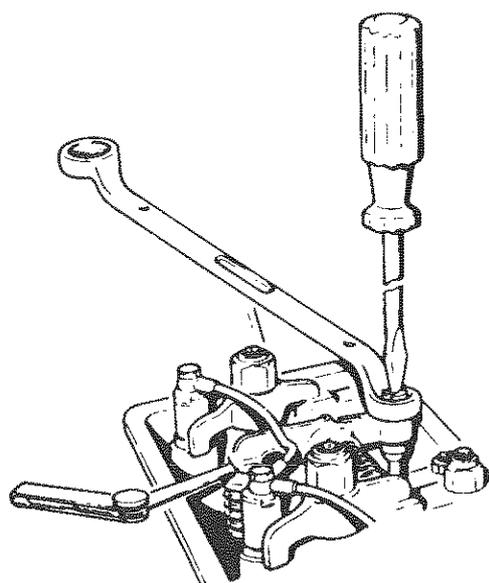
Après quoi cette tension sera contrôlée à intervalles réguliers.

#### Jeu des soupapes

Le jeu des soupapes aussi bien à l'admission qu'à l'échappement doit être de 0,5 mm à froid ou à chaud.



A. Vis de fixation B. Bras de réglage



Réglage du jeu des soupapes

Le jeu est mesuré à l'aide d'une cale d'épaisseur entre le culbuteur et la tige de soupape. Le jeu des deux soupapes ne peut être réglé que si ces soupapes sont fermées.

Ce réglage s'effectuera de la manière suivante: Quand par exemple la soupape d'échappement du cylindre 6 se ferme et que la soupape d'admission s'ouvre, les soupapes du cylindre 1 se trouvent dans leur position correcte (fermée) afin de pouvoir régler le jeu de soupapes. L'inverse est aussi possible: la soupape d'échappement se ferme et la soupape d'admission du cylindre 1 s'ouvre, le jeu de soupapes du cylindre 6 peut être réglé.

Les autres soupapes peuvent être réglées de la même manière; les cylindres 2 et 5, d'une part, 3 et 4, d'autre part, forment toujours une paire.

#### **Remplacement d'un injecteur**

Nettoyer les surfaces se trouvant immédiatement en contact avec l'injecteur ou à proximité de celui-ci afin d'éviter la pénétration d'impuretés dans le moteur.

Après avoir posé le nouvel injecteur, le raccorder à sa conduite d'alimentation (voir la rubrique intitulée: Remplacement des conduits d'alimentation).

**Il est dangereux de contrôler, moteur en marche, le fonctionnement d'un injecteur sorti de son logement car le combustible s'échappe sous une pression suffisante pour pénétrer profondément sous la peau, ce qui peut provoquer de graves infections.**

#### **Filtre à air**

Le nettoyage d'un filtre à air sec à élément filtrant en papier à remplacer s'effectue comme suit:

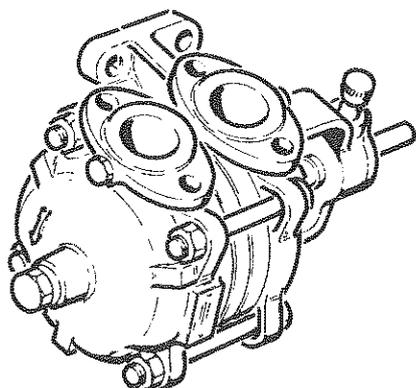
- à l'air comprimé (une pression maximum de 3 atmosphères) en procédant de l'intérieur vers l'extérieur.
- après 3 nettoyages, remplacer l'élément filtrant
- en cas de nécessité, nettoyer en tapotant prudemment le filtre contre un objet doux.

#### **Remplacement des conduites d'alimentation des injecteurs**

Une conduite défectueuse doit être remplacée de préférence par une autre conduite fournie par l'usine et ayant les mêmes dimensions.

Lors de la pose, veiller à ce que la conduite soit raccordée avec précision à la pompe et à l'injecteur sans qu'elle soit soumise à la moindre tension et veiller à ne pas forcer les écrous-raccords en les serrant. Il est extrêmement important que les conduites d'injecteurs soient remises en place à l'aide de pièces de serrage. Il est toujours recommandé de nettoyer les conduites neuves à l'air comprimé avant leur installation.

## Pompe à eau brute SIHI



La pompe à eau brute SIHI

### Fonctionnement

La pompe SIHI est une pompe auto-aspirante. Elle se compose essentiellement de 5 éléments. La roue à aubes de bronze dont les aubes sont recouvertes de caoutchouc, se meut au centre du corps de la pompe qui est formé de 2 parties de bronze également entourées elles-mêmes de deux couvercles en fonte. Du côté de l'entraînement, l'axe de la pompe tourne dans un roulement à billes qui doit être graissé régulièrement au moyen du godet-graisseur dont il est équipé. L'autre extrémité de l'axe tourne dans un palier en bronze dont la lubrification est assurée par l'eau. L'étanchéité de l'axe est assurée par le moyen classique d'un presse-étoupe comportant une série de joints. La bague-défecteur posée sur l'axe empêche en outre l'eau d'atteindre le roulement à billes.

### Entretien

#### Mise en marche

- Avant de mettre la pompe en marche pour la première fois, effectuer les opérations suivantes:
1. Vérifier si l'on peut faire tourner l'axe à la main.
  2. Remplir complètement la pompe en y versant de l'eau par les bouchons disposés sur les couvercles.  
Cette opération doit être répétée après chaque vidange!
  3. Contrôler la température des paliers et du presse-étoupe après que la pompe a fonctionné pendant quelque temps (maximum température de la main).

#### Graissage

Graisser le roulement à billes toutes les 300 heures de service en faisant tourner le godet-graisseur d'un tour.

### Vidange

En cas de menace de gel, la pompe doit être complètement vidée de son eau en dévissant les deux bouchons de vidange dont l'un se trouve du côté aspiration et l'autre du côté refoulement. Pendant la vidange faire tourner à la main l'axe de la pompe jusqu'à ce qu'il n'y ait plus d'eau qui s'échappe.

Fonctionnement sans eau.

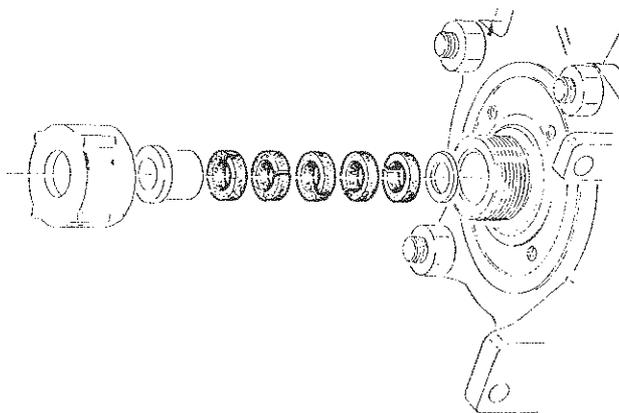
Ne jamais faire fonctionner la pompe sans eau !

### Courroie trapézoïdale

Toutes les 100 heures de fonctionnement, vérifier la tension de la courroie, celle-ci doit pouvoir s'enfoncer de 12 à 15 mm en un point situé à mi-distance entre les poulies. Une courroie trop tendue provoque l'usure prématurée des paliers. Si elle est trop lâchée, elle glissera.

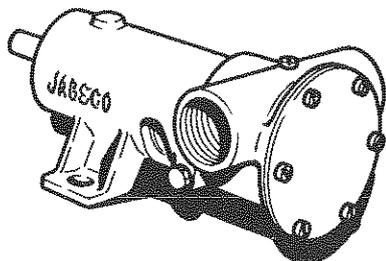
### Remplacement du presse-étoupe

Utiliser uniquement des joints d'origine que l'on trouve chez tous les concessionnaires DAF. Toujours ôter tous les restes de joints. Lors du remontage, veiller à ce que les ouvertures des joints soient toutes orientées dans des plans différents. Serrer ensuite l'écrou presse-étoupe de façon que l'axe se tourne difficilement à la main. Ensuite desserrer l'écrou presse-étoupe à nouveau et le resserrer à la main, après quoi l'axe doit tourner librement. Il est recommandé de laisser un peu de jeu lors du serrage de l'écrou afin d'éviter une trop grande usure de l'axe. Un écrou trop serré peut entraîner la destruction complète de l'axe de la pompe et des joints. Le serrage de l'écrou doit s'effectuer alors que le moteur ne tourne pas, à moins qu'il ne soit impossible de faire autrement.



Lors de la pose du presse-étoupe, veiller à ce que les ouvertures des différents joints ne coïncident pas.

## Pompe à eau brute JABSCO



La pompe à eau brute JABSCO

### Fonctionnement

La pompe à eau brute JABSCO se compose de deux éléments: un corps de pompe en bronze et un couvercle de roulement en fonte. Ces éléments sont solidaires et sont fixés l'un sur l'autre au moyen d'une vis de serrage.

La roue à aubes en matière synthétique tourne dans le corps de pompe. La forme des aubes flexibles a été conçue pour pouvoir aspirer l'eau et la chasser sous pression.

De part et d'autre du couvercle de roulement, on a prévu des bagues déflectrices d'huile. L'étanchéité du corps de pompe est assurée par une bague d'étanchéité en carbone. Pour toute sécurité, on a prévu une tôle protectrice sur l'axe pour empêcher l'infiltration d'eau dans le couvercle de roulement.

### Entretien

La courroie trapézoïdale

Toutes les 100 heures de service, contrôler la tension de la courroie trapézoïdale. Entre les poulies, celle-ci doit pouvoir être enfoncée de 12 à 15 mm. Une courroie trop tendue provoque l'usure prématurée des paliers. Par contre, une courroie trop lâche glissera.

### Vidange

Par risque de gel, vidanger la pompe en déposant le couvercle du corps de pompe et en évacuant ainsi toute l'eau.

### Fonctionnement sans eau

Ne jamais faire tourner la pompe plus de dix secondes sans eau.

### Température de service

La température de service de la pompe ne peut dépasser les 45°C.

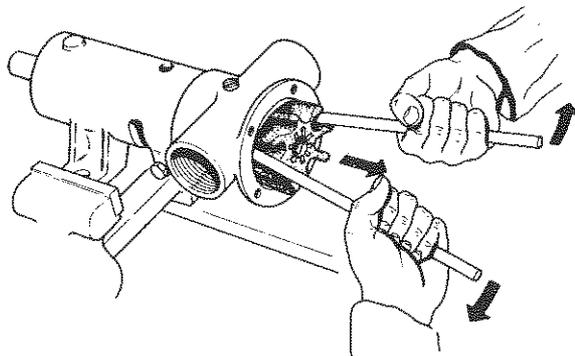
### Hivernage

Lorsque le navire est mis hors service pour un long laps de temps, il importe de désolidariser la roue à aubes du corps de pompe et de le conserver dans un endroit frais et sec.

### Remplacement de la roue à aubes.

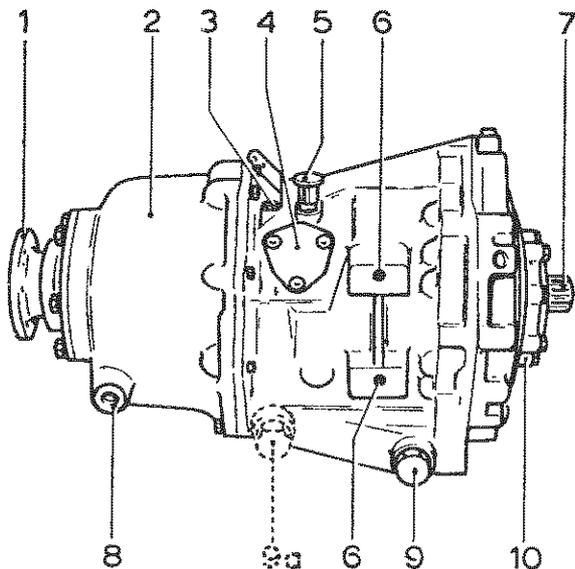
Le dessin ci-dessous illustre l'extraction de la roue à aubes à l'aide de deux tiges métalliques. Humecter la nouvelle roue à aubes avec de l'eau et l'introduire dans le corps de pompe en la tournant jusqu'à ce que ses gorges longitudinales correspondent à celles de l'axe. Pousser la roue à aubes davantage sur l'axe. Lorsque les aubes de la roue à aubes en service conservent leur position pliée, il faut introduire la roue à aubes dans le sens contraire, afin que la pompe conserve toute son efficacité.

Utiliser un joint avec une épaisseur d'origine (0,25 mm). Un joint trop épais diminue la capacité de pompage; un joint trop mince par contre signifierait l'endommagement irrémédiable de la roue à aubes.

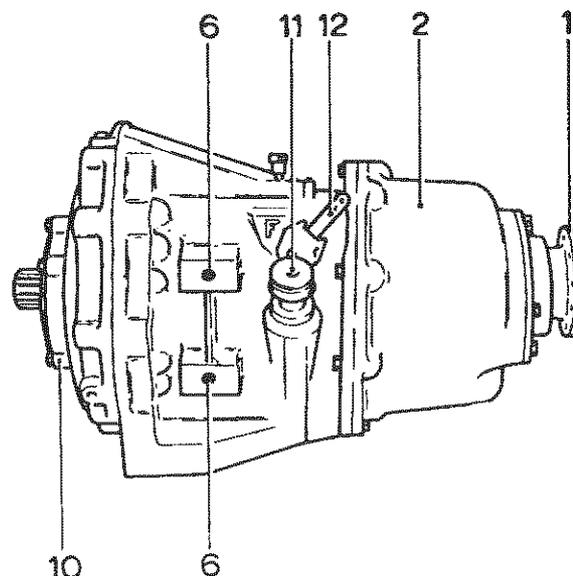


Extraction de la roue à aubes

## Inverseur-réducteur VELVET



1. Bride d'entraînement
2. Boîte de réduction
3. Raccord pour refroidisseur d'huile
4. Clapet de commande
5. Aération
6. Points de suspension
7. Pignon d'entraînement
8. Raccord à partir du refroidisseur d'huile (ancienne version)
9. Bouchon de vidange d'huile, également raccord pour le refroidisseur d'huile (type 72C)
10. Localisation du bouchon pour le type 71C



1. Bouchon de remplissage d'huile
2. Levier de commande
6. Pompe à huile
10. Localisation du bouchon pour le type 71C
11. Bouchon de remplissage d'huile
12. Levier de commande

### FONCTIONNEMENT

L'inverseur-réducteur Velvet à commande hydraulique se compose de deux parties:

- a. L'inverseur qui est actionné par le moteur.
- b. La boîte de réduction, logée à l'arrière de l'inverseur.

L'inverseur possède un engrenage planétaire pour pouvoir inverser le sens de l'arbre de sortie. Ce mouvement peut être obtenu par l'intermédiaire d'un des disques d'embrayage commandé par voie hydraulique au moyen du clapet de commande qui refoule l'huile sous pression provenant de la pompe vers le disque d'embrayage concerné.

Si le régime du moteur ne doit pas être démultiplié, il ne sera pas nécessaire d'appliquer un réducteur. Dans ce cas l'inverseur sera directement raccordé à l'arbre de l'hélice. Au contraire, s'il s'avère nécessaire de démultiplier le régime du moteur, on installera le réducteur

contre l'inverseur. On obtiendra ainsi, grâce à l'engrenage planétaire du réducteur, le rapport désiré.

Les arbres de sortie du réducteur et de l'inverseur sont coaxiaux et ils tournent dans le même sens\*. L'inverseur et le réducteur forment un ensemble et sont compris dans le même circuit de graissage. Aussi bien l'huile de graissage que le liquide de commande hydraulique sont refroidis. A cette fin, le circuit de l'huile de graissage et le circuit de l'inverseur-réducteur sont raccordés à un refroidisseur d'huile, de telle manière que l'huile chaude passe par 3 et s'écoule vers le refroidisseur. Après être refroidie dans ce dispositif, elle retourne dans l'inverseur par 9 (sur l'ancien modèle: dans le réducteur par 8).

\* au cas d'un réducteur 1,91 : 1 les sens de rotation sont contraires.

## FONCTIONNEMENT

Exepté en cas d'urgence, il est interdit d'embrayer lorsque le régime du moteur dépasse les 1000 tr/mn.

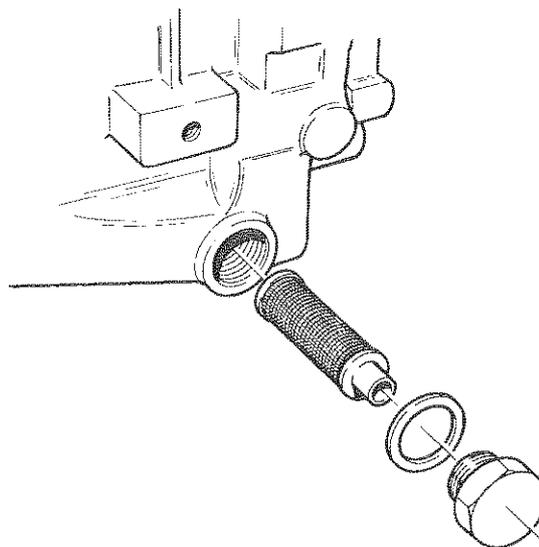
## GRAISSAGE

Oter le bouchon de remplissage avant de vidanger l'huile.

La vidange s'effectue par le bouchon 9 à l'aide de la pompe de vidange du carter.

Après avoir ôté le bouchon, on peut sortir le filtre crépine qui doit être soigneusement nettoyé à chaque vidange. Dans l'ancienne version, ce filtre se trouvait derrière le raccord 8. Remplir l'inverseur-réducteur jusqu'à la marque repère supérieure de la jauge. Ensuite laisser tourner le moteur un certain moment au ralenti afin de permettre à l'huile de s'écouler dans tous les endroits du réducteur. Immédiatement après l'arrêt du moteur, vérifier de nouveau le niveau d'huile qui doit atteindre la marque repère supérieure; dans le cas contraire, compléter le niveau. Pour lire le niveau d'huile, il faut enfoncer la jauge jusqu'à ce que le pas de vis repose sur le boîtier; ne pas visser la jauge. Lorsque le moteur a été installé de manière que l'huile puisse s'écouler du refroidisseur vers l'inverseur-réducteur lorsque le moteur est à l'arrêt, le niveau d'huile doit se trouver au-dessus de la marque repère supérieure de la jauge, après que le moteur ait été arrêté pendant un certain temps.

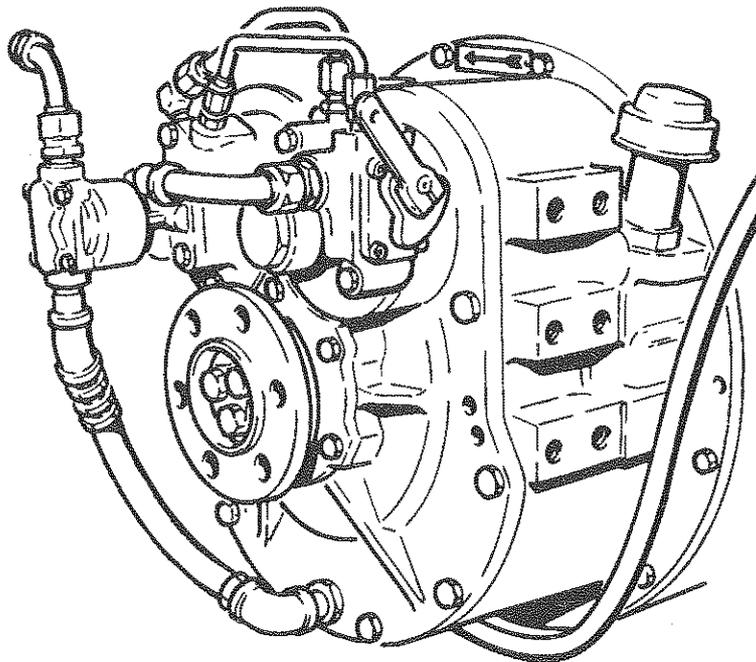
Le contrôle journalier du niveau d'huile doit se faire immédiatement après l'arrêt du moteur. S'il s'avère nécessaire, il faudra compléter le niveau d'huile jusqu'à la marque repère supérieure de la jauge.



Bouchon de vidange d'huile, avec filtre crépine

Huile prescrite	: même type que pour le moteur
Contrôle du niveau d'huile	: Journalier
Vidange d'huile	: En même temps que la changement d'huile moteur
Nettoyage du filtre crépine	: A chaque vidange d'huile
Température d'huile max.	: Environ 85°C (environ 185° F)

## Inverseur-réducteur TWIN DISC MG-506



L'inverseur-réducteur Twin Disc MG-506

### Caractéristiques techniques

Marque	Twin Disc
Modèle	MG-506
Type	Inverseur muni d'embrayages à disques multiples, commandés hydrauliquement

### Huile

quantité nécessaire (y compris le refroidisseur et les conduites)  
qualité et viscosité requises  
température de service

4,5 à 5 litres  
les mêmes que pour l'huile du moteur  
normale : 60-83°C  
minimum : 60°C  
maximum : 107°C

pression dans la commande hydraulique (dispositif enclenché)  
pression dans la commande hydraulique (minimum)  
pression de l'huile de graissage et de refroidissement  
capacité de la pompe

21 à 22 kg/cm<sup>2</sup> à 1.800 tr/mn et 83°C  
19 kg/cm<sup>2</sup> à 1.800 tr/mn 83°C  
0,5 kg/cm<sup>2</sup> à 1.800 tr/mn et 83°C  
8,5 litres/mn à 1.800 tr/mn

### Description

L'inverseur-réducteur Twin Disc transmet la puissance du moteur à l'arbre de l'hélice par l'intermédiaire de deux jeux d'engrenages inverses.

Deux embrayages à disques multiples, commandés hydrauliquement et agissant chacun sur l'un des jeux d'engrenages permettent, selon que l'on enclenche l'un ou l'autre de ces dispositifs, de faire tourner l'hélice dans le sens désiré.

De plus, l'inverseur-réducteur comme son nom l'indique, joue encore le rôle de démultiplicateur. La pression nécessaire à l'embrayage est obtenue

au moyen d'une pompe qui exerce la pression sur les disques de friction, suivant la position d'un clapet-inverseur. Cette huile est également utilisée pour le graissage et le refroidissement. Le maintien de l'huile à une température normale est assuré par un refroidisseur d'huile intégré dans le circuit. Ce refroidisseur est par ailleurs alimenté par l'eau de refroidisseur du moteur. En marche avant l'hélice tourne dans le même sens que le moteur. Par contre, en marche arrière, le sens de rotation de l'hélice est contraire au sens de rotation du moteur.

### Commande

Lorsque la commande du moteur et de l'inverseur-réducteur n'est pas automatique, il y a lieu d'observer les recommandations suivantes.

1. Le passage du point mort à la vitesse AR, ou AV à plus de 1900 tr/mn du moteur est proscrit.
2. Il est interdit de passer de la vitesse AV à la vitesse AR (ou le contraire) lorsque le moteur tourne à plus de 1200 tr/mn.

### Entretien

Vérification du niveau d'huile. Cette opération doit s'effectuer alors que le moteur tourne au ralenti et que l'inverseur-réducteur se trouve dans la position neutre. Le niveau doit se trouver entre les deux traits marqués 'Low' et 'Full' sur la jauge.

Remplissage. L'huile doit être versée dans le carter par le tube d'aération. Après le remplissage, faire tourner le moteur au ralenti et contrôler à nouveau le niveau.

Vidange. L'huile doit être vidangée après les 20 premières heures de fonctionnement, puis

après les 200 heures suivantes et par la suite toutes les 1.000 heures. Si le bateau a été immobilisé pendant plus de trois mois, il faut également remplacer l'huile avant de le remettre en service.

L'huile à utiliser dans l'interieur est la même que pour le moteur. La vidange s'effectue à l'aide de la pompe dont on se sert également pour vidanger le carter du moteur.

Ici aussi, l'huile devra encore être chaude; on attendra également pendant un temps suffisant (15 à 20 minutes) pour permettre à toute l'huile de rejoindre le carter.

Ne pas oublier de vidanger également l'huile contenue dans le refroidisseur !

Tamis. Le tamis situé dans le carter d'embrayage et destiné à filtrer l'huile doit être nettoyé après 20 heures de fonctionnement, puis après 200 heures et enfin toutes les 1.000 heures. On le nettoiera dans du gazole propre puis on le séchera à l'air comprimé et on le reposera dans le carter après avoir remplacé le joint.

Filtre d'aération. Il doit être soigneusement nettoyé par rinçage dans du gazole propre à l'occasion de chaque vidange d'huile.

## TABLEAU DES PERTURBATIONS

### Perturbation

pression d'huile trop basse  
pas de pression d'huile

température de l'huile trop élevée

bruit normal

embrayage non progressif

### Cause

tamis partiellement bouché  
pas ou trop peu d'huile dans le carter  
tamis bouché  
conduites d'arrivée d'huile endommagées  
trop d'huile dans le carter  
huile ne convenant pas  
fuite d'air dans le système hydraulique du côté aspiration  
fuite d'air dans le système hydraulique du côté aspiration