

**MOTEUR, INCENDIE,  
ENVAHISSEMENT  
PAR L'EAU**

# Démarrage et arrêt moteur

- Panneau de commande



- Compte tours
- Mise sous tension
- Préchauffage
- Démarrage

## Alarms

- Température
- Charge batterie
- Pression d'huile

- Refroidissement et manette accélérateur



## Séquence de démarrage moteur

- Batterie moteur sur « On »
- Manette d'accélération sur « Neutre »
- Mise sous tension
- Préchauffage (glow - parfois automatique)
- Start
- Vérifier la bonne sortie de l'eau de refroidissement moteur

### En cours de fonctionnement au moteur

- Toujours marquer un temps d'arrêt entre « avant » et « arrière »
- Toujours effectuer la manœuvre à faible régime

### En cours de fonctionnement sous voile

- Si hélice repliable, possibilité de passer en marche arrière (l'hélice s'arrête de tourner et se replie)
- Si hélice non repliable, il est préférable de la laisser tourner



## Alimentation électrique

- L'alimentation électrique est fournie, en navigation sous voile, par 2 circuits sur batterie:
  - Circuit servitudes: alimente les instruments de navigation (GPS, radio, speedo, anémomètre, sondeur, pilote, chargeurs personnels...)
  - Circuit moteur: mis sur « off » en navigation (manette rouge « moteur »), alimente le démarrage moteur (élément de sécurité)
  - Pour limiter la consommation en navigation sous voile, les éléments forts consommateurs sont coupés: réfrigérateur, chargeurs personnels forts consommateurs...
  
- La charge des batteries peut se faire:
  - En route au moteur
  - A quai



# Incendie

- Un voilier est 100% inflammable!!!
- Et peut brûler entièrement en quelques minutes!!!

## Lutte contre l'incendie

### Lors du brief sécurité:

- Les extincteurs sont repérés. En cas de doute, un rappel sur leur fonctionnement est fait.
- La couverture anti feu (cuisine) est repérée. En cas de doute, un rappel sur leur fonctionnement est fait.
- Les vannes d'arrivée de gaz (cuisine) et de gazole (moteur) sont repérées.



## Voies d'eau

### En cas de voie d'eau, pompage

- Pompe de cale électrique, à repérer sur le tableau de commande des instruments
- Pompe manuelle de cockpit
- Ecope, seaux...



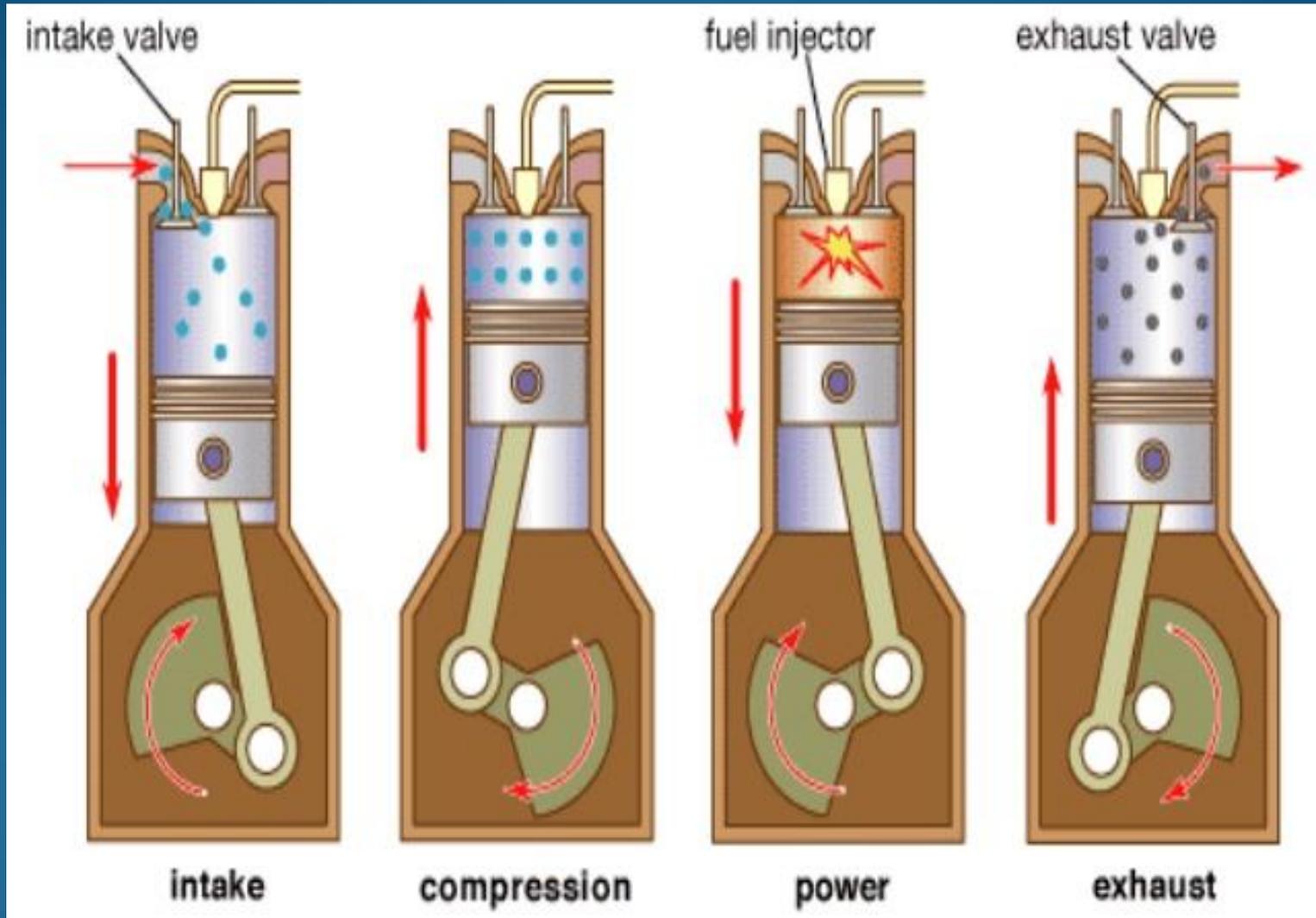
### En cas de voie d'eau, colmater

- Pinoches pour les passe coque
- Coussins, vêtements, « Stay-afloat » pour les brèches de coque
- Obturation par une voile



# COMPLÉMENTS MOTEUR DIESEL

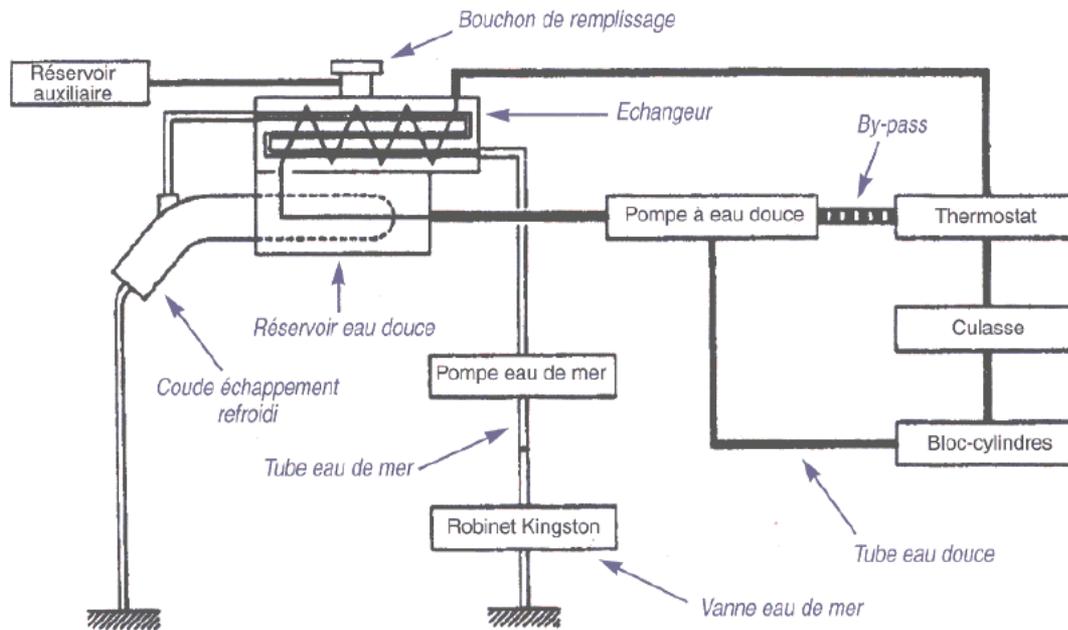
# Principe





# Refroidissement

Détail de plan de circulation au niveau de l'échangeur des circuits d'eau douce et d'eau de mer

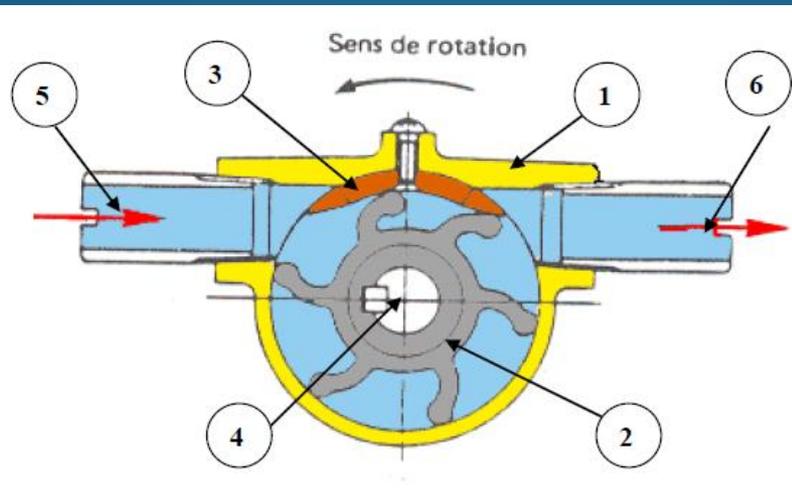


Filtre à eau de mer

# Refroidissement

## Constitution :

- 1) corps.
- 2) rotor en néoprène.
- 3) came en bronze.
- 4) axe d'entraînement.
- 5) ASPIRATION.
- 6) REFOULEMENT.



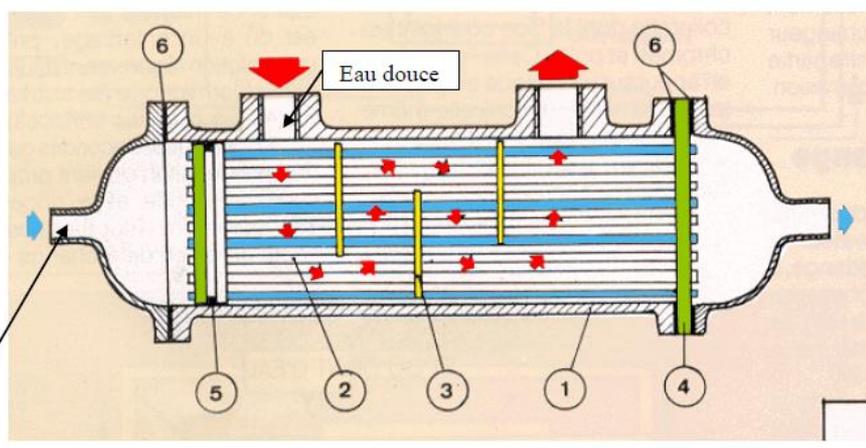
Pompe à eau de mer

# Refroidissement

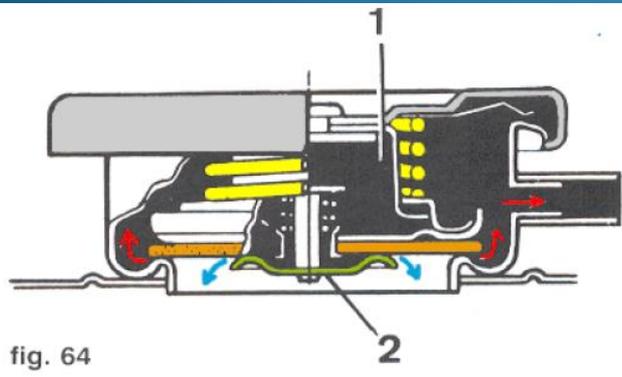
## Constitution :

- 1) carter .
- 2) faisceau de tubes .
- 3) chicanes .
- 4) plaques d'extrémité .
- 5) joint torique .
- 6) joints plats .

Eau de mer



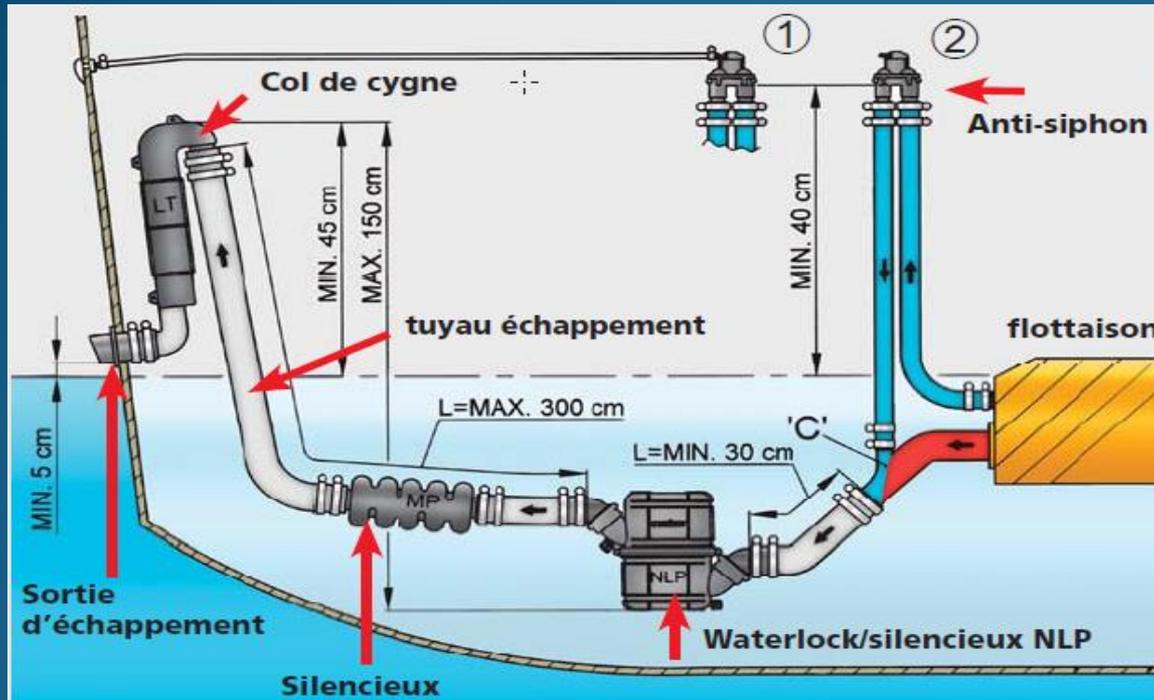
Echangeur et clapet de surpression



Calorstat

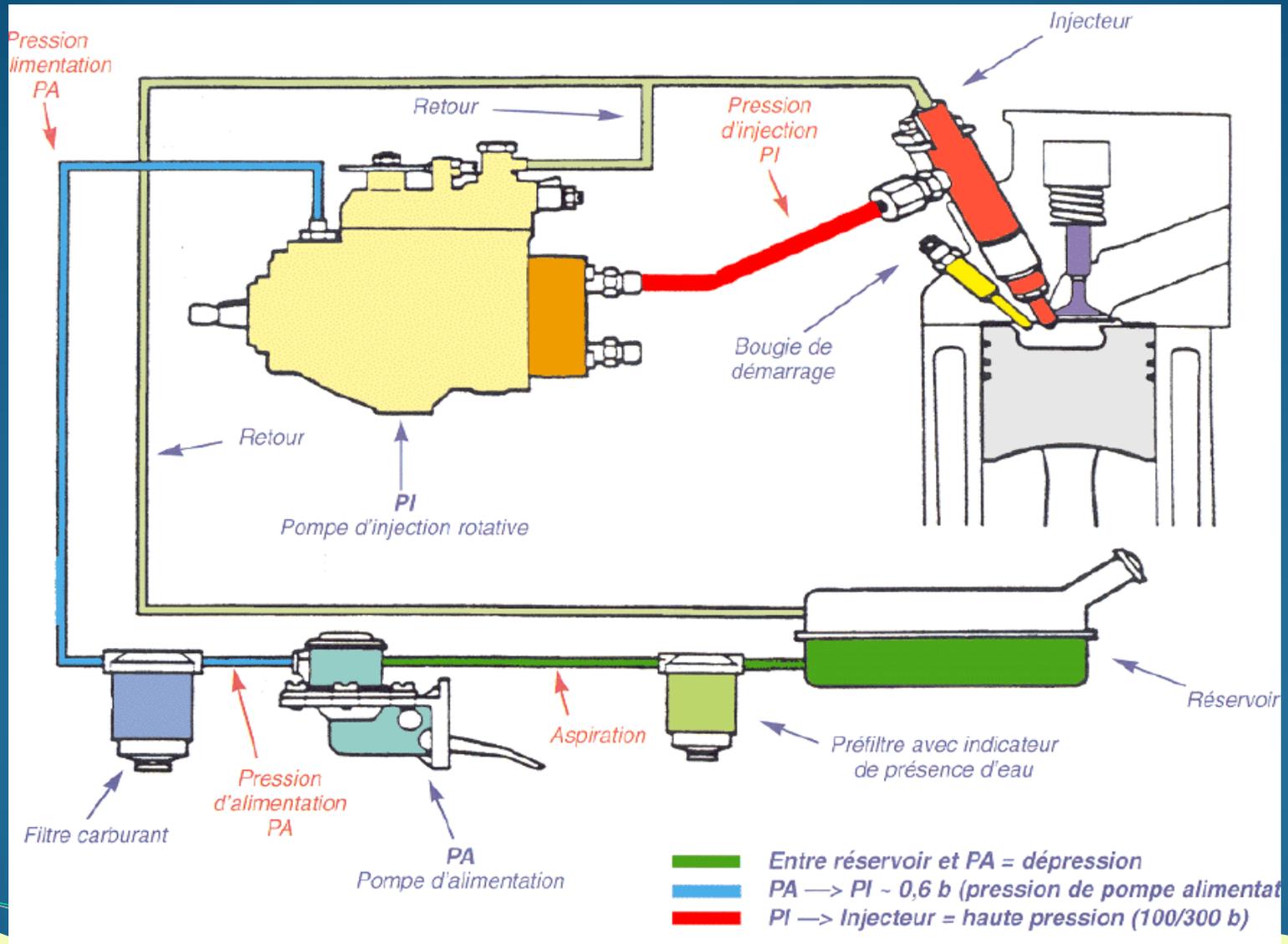


# Refroidissement

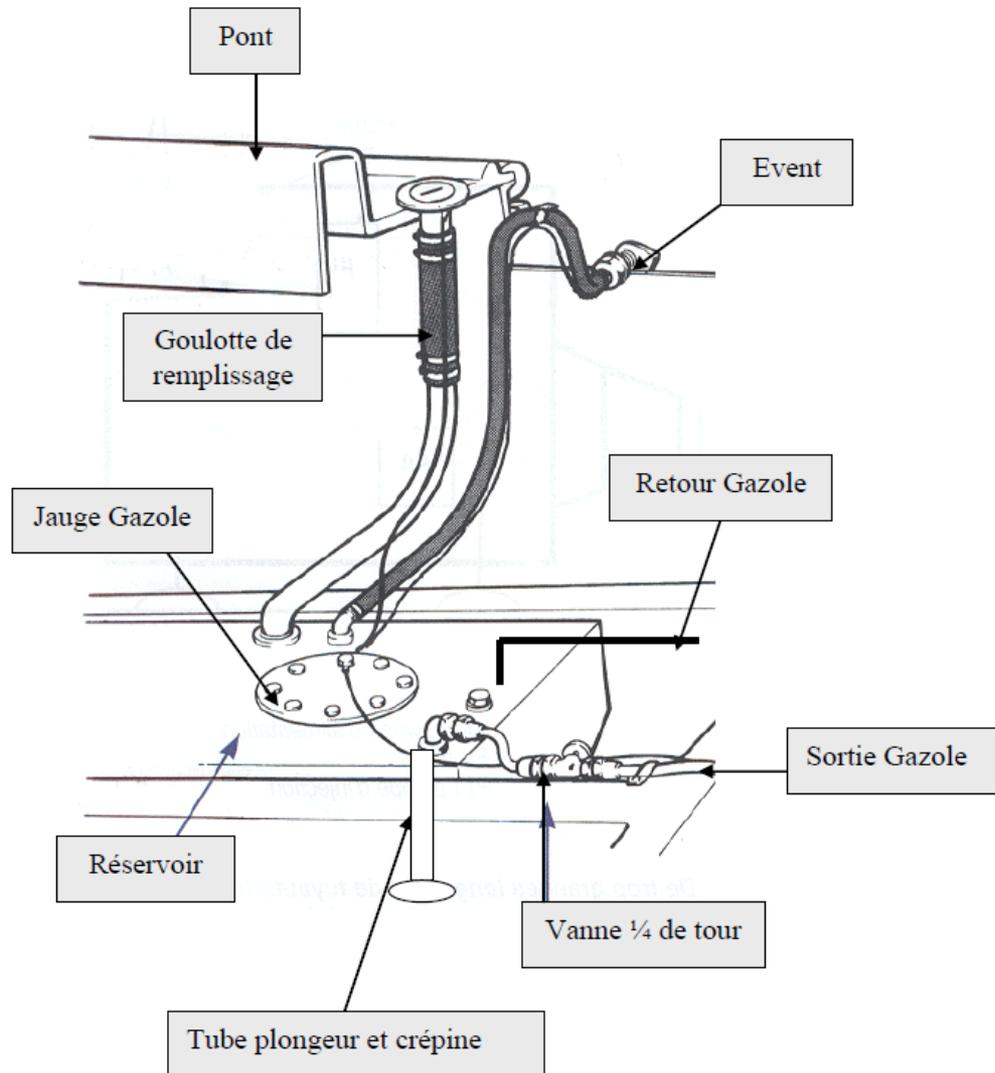


# Echappement

# Circuit gasoil



# Circuit gasoil



# Circuit gasoil

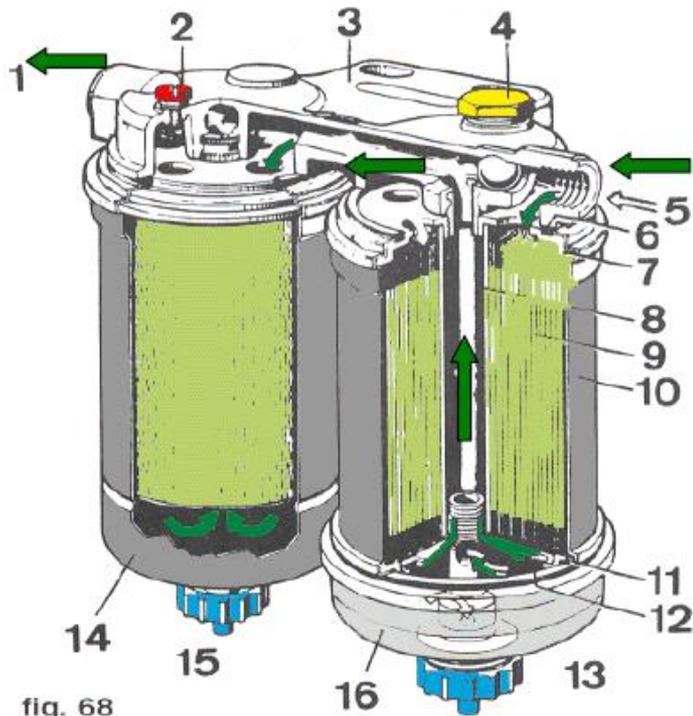
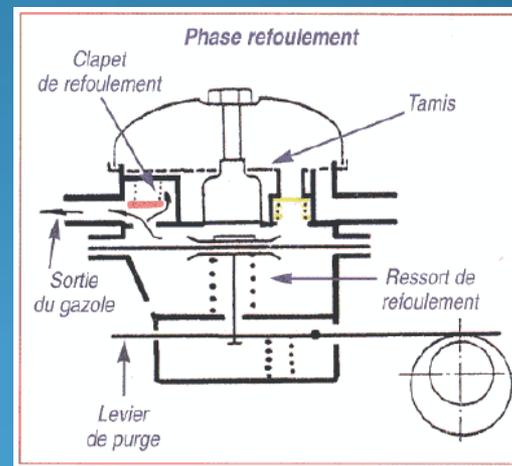
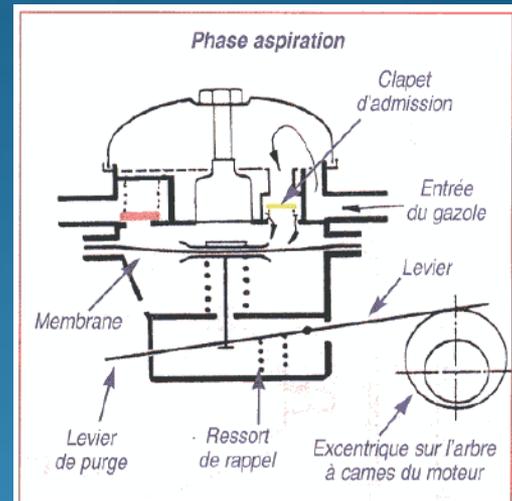
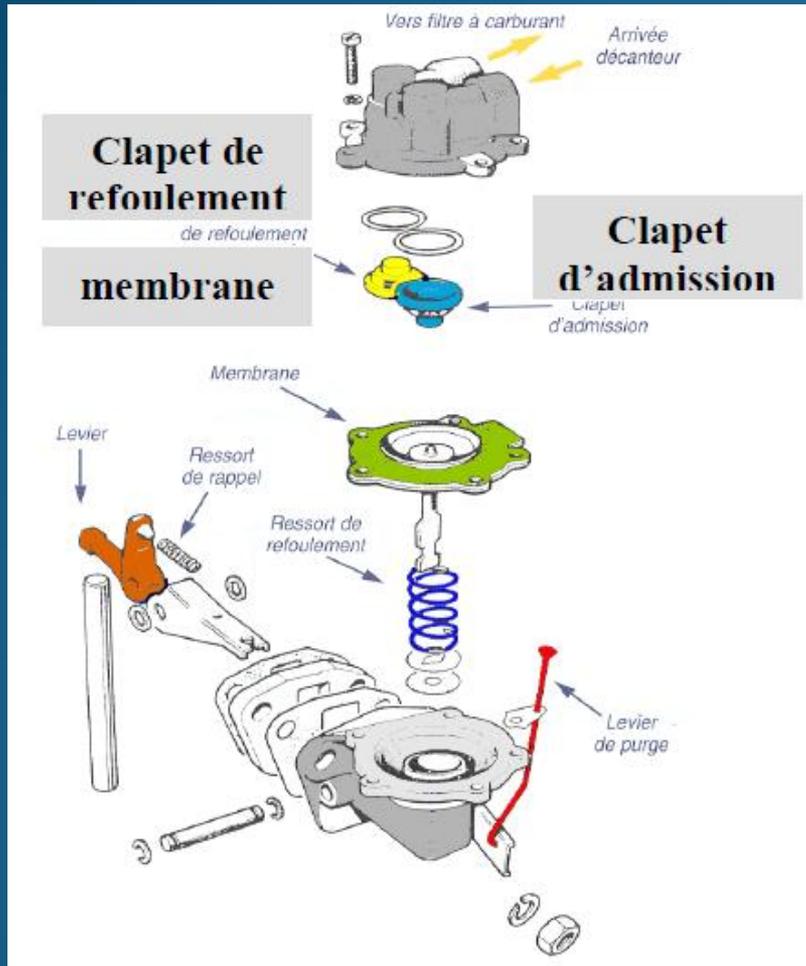


fig. 68

- |                    |                           |
|--------------------|---------------------------|
| 5) Arrivée gazole. | 13) Cuve de décantation.  |
| 14) Pré-filtre.    | 1) Sortie gazole.         |
| 2) Vis de purge.   | 15) Vis de vidange d'eau. |

Le filtre décanteur

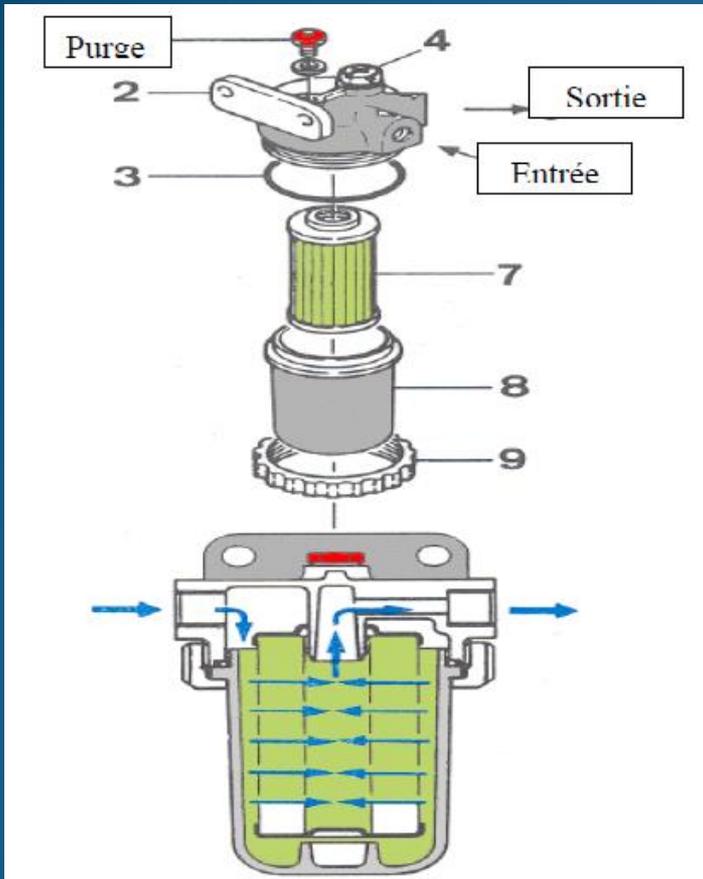
# Circuit gasoil



# La pompe d'alimentation



# Circuit gasoil



Le filtre à gasoil

## Circuit gasoil



La pompe HP et les injecteurs

VUE GENERALE

# Le moteur à la loupe

Avant d'attaquer, prenez le temps de repérer les pièces vitales. Votre livret d'entretien doit comporter un éclaté complet.

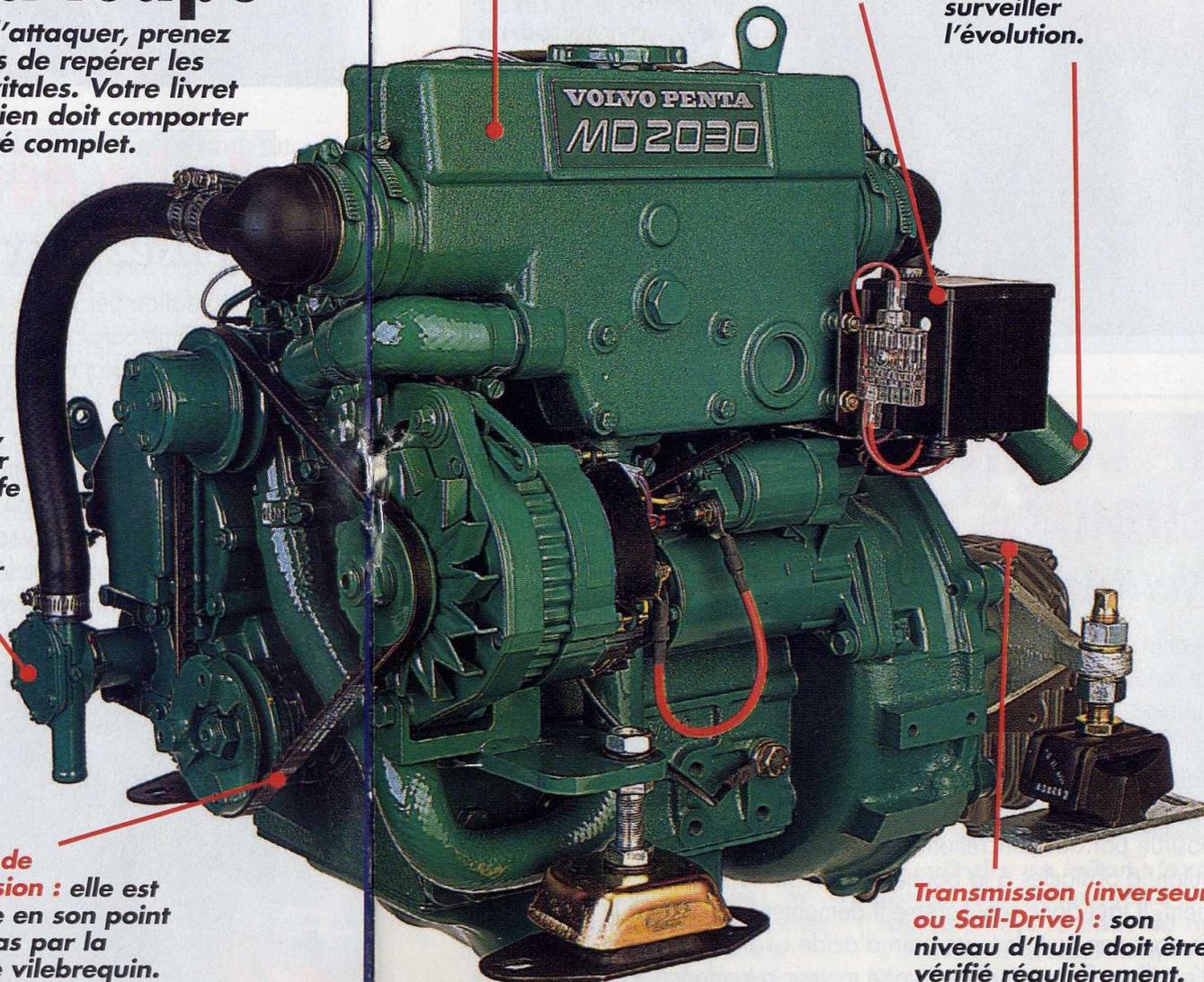
**Pompe à eau de mer :** sans elle, le moteur surchauffe très vite. A surveiller de près !

**Courroie de transmission :** elle est entraînée en son point le plus bas par la poulie de vilebrequin.

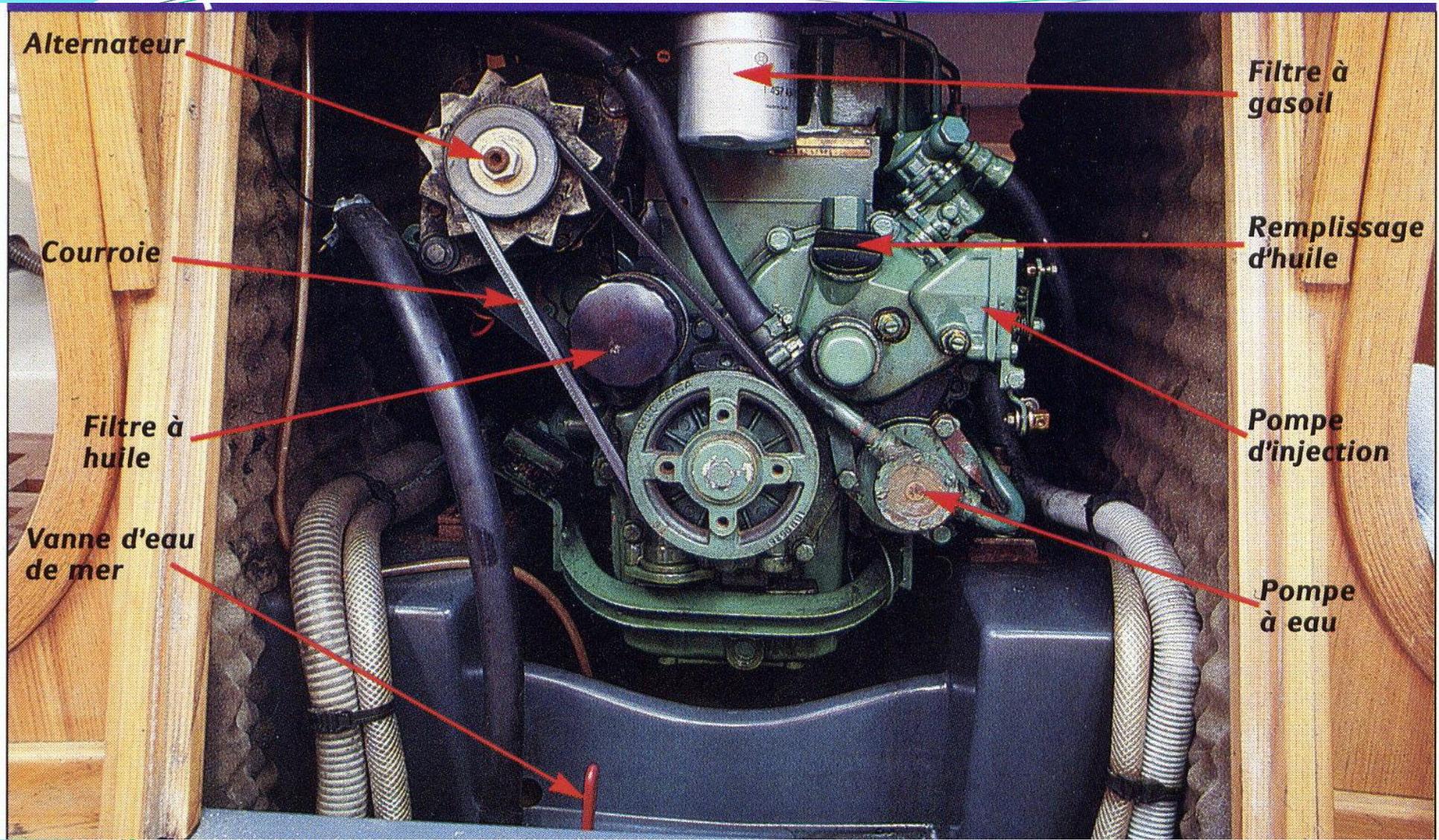
**Echangeur thermique :** c'est là que l'eau de mer refroidit l'eau douce du circuit de refroidissement.

**Boîtier électrique :** il comporte quatre fusibles sur sa face avant.

**Coude d'échappement :** de l'eau de mer circule dans cette pièce en fonte. Elle subit donc une oxydation dont il faut surveiller l'évolution.



**Transmission (inverseur ou Sail-Drive) :** son niveau d'huile doit être vérifié régulièrement.



**Alternateur**

**Filtre à gasoil**

**Courroie**

**Remplissage d'huile**

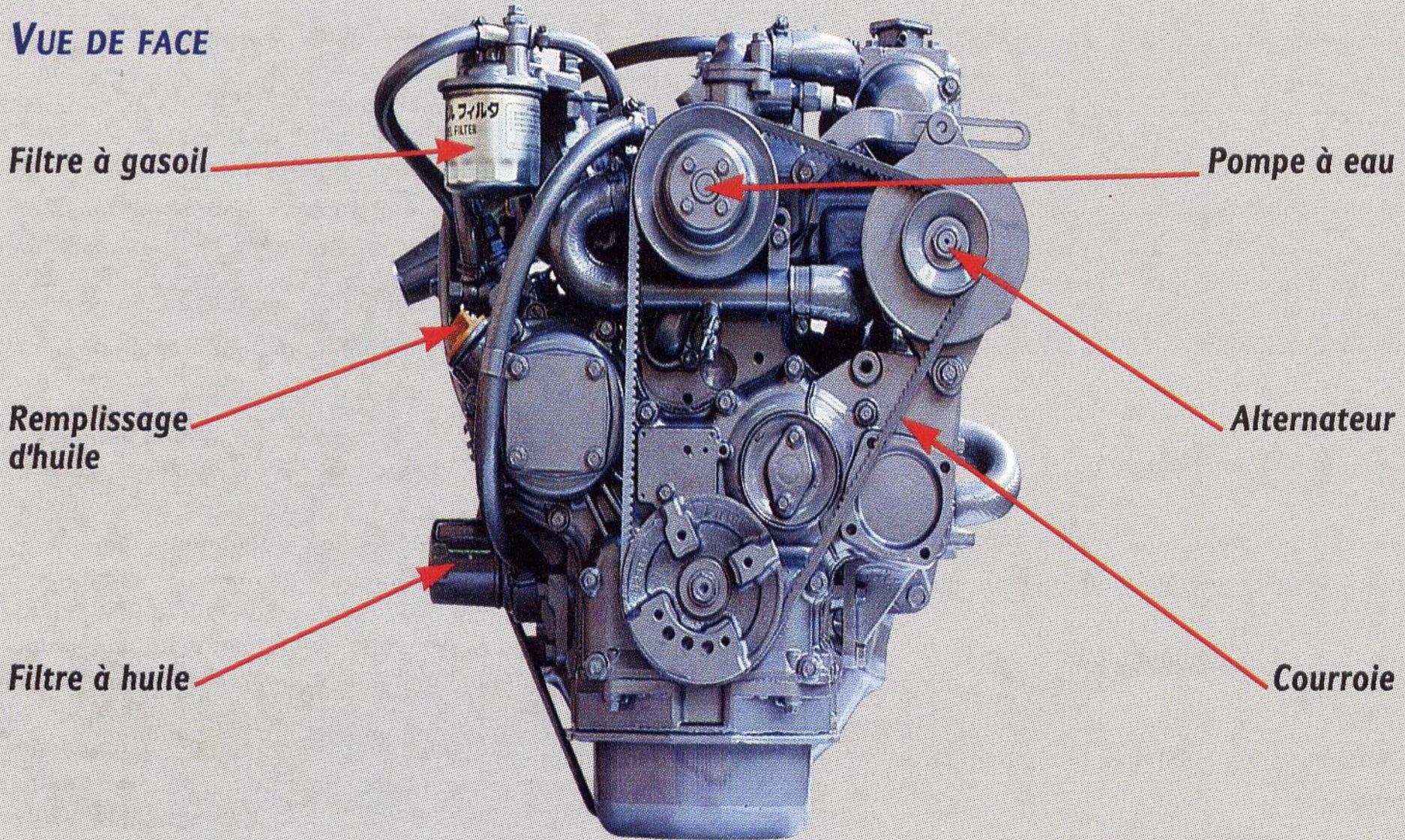
**Filtre à huile**

**Pompe d'injection**

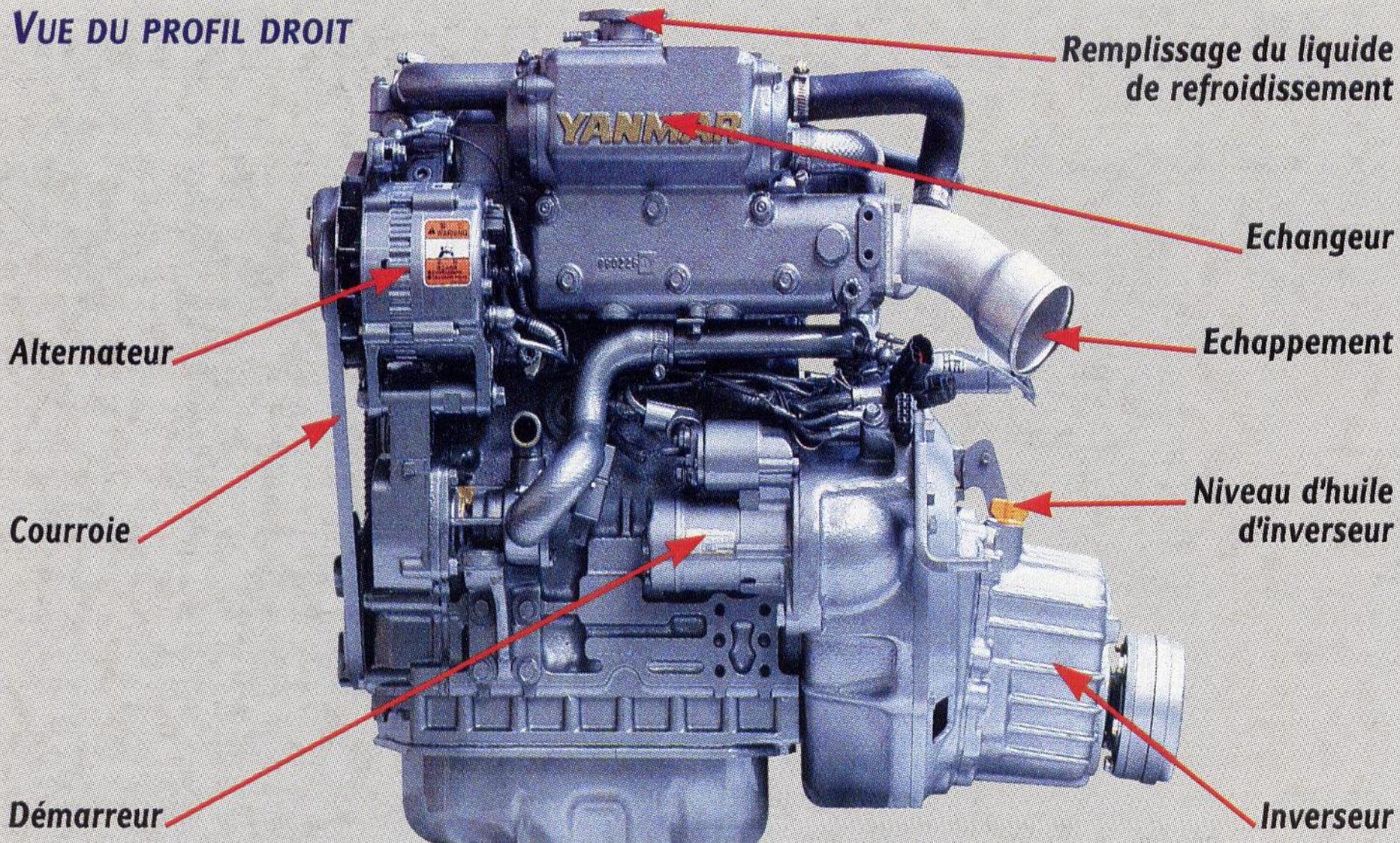
**Vanne d'eau de mer**

**Pompe à eau**

## VUE DE FACE



## VUE DU PROFIL DROIT



**VUE DE PROFIL GAUCHE**

**Filtre à air**

**Jauge à huile**

**Inverseur**

**Commande d'inverseur**

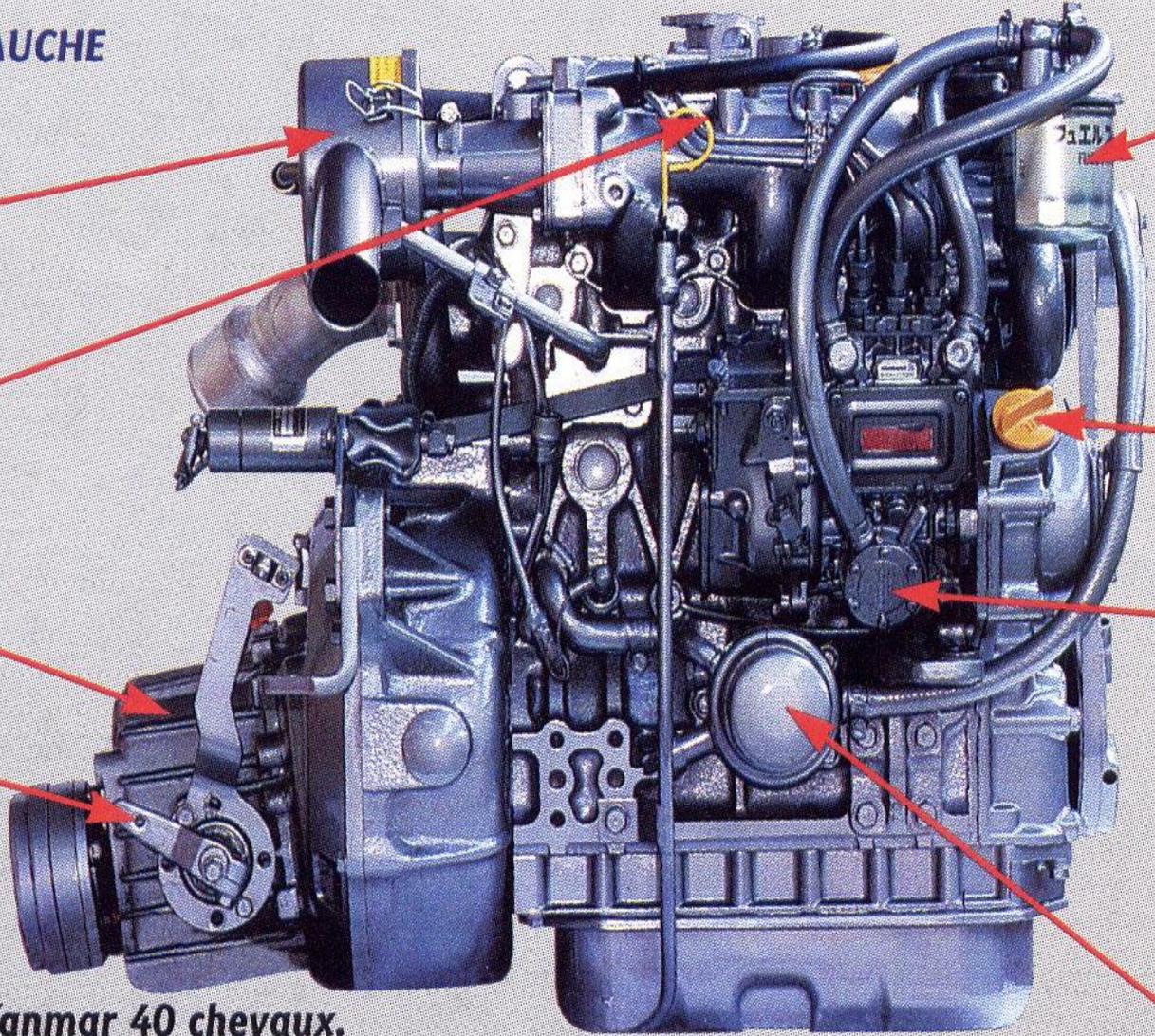
**Filtre à gasoil**

**Remplissage d'huile**

**Pompe à gasoil**

**Filtre à huile**

**Moteur présenté : Yanmar 40 chevaux.**



# 1- Le démarreur fait « toc »

## *Pensez aux cosses de batterie*

L'oxydation des cosses de batterie est signalée par un symptôme caractéristique et sans appel, le phénomène de « claquage » au démarrage. Quand on tourne la clé, on entend un « toc ! » sonore, et plus rien : le démarreur reste muet. Sous l'effet de la décharge électrique, un phénomène d'électrolyse accélérée s'est produit autour des cosses sulfatées ou oxydées. Le résultat est une isolation complète des cosses. Il faut donc desserrer les cosses femelles, gratter avec les brosses métalliques ad hoc pour enlever les traces d'oxydation, puis graisser et remonter.



1



2

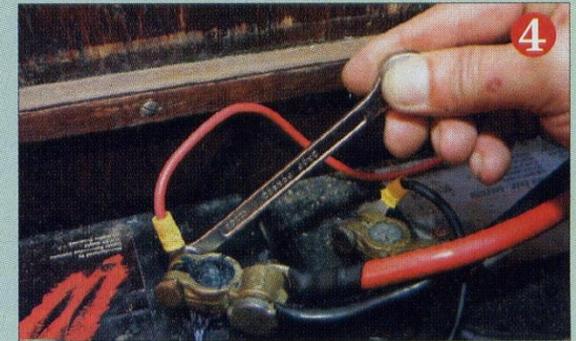
**Une fois le plomb de la cosse bien remis au jour, on la protège avec une graisse mécanique.**

**Le meilleur outil pour désoxyder les cosses est la brosse métallique en cloche prévue à cet effet. L'arme absolue !**



3

**Le goupillon permettant de gratter le cuivre des cosses femelles est vissé dans le manche de la brosse cloche.**



4

**On remonte la cosse avec une clé de 10. Un serrage vigoureux évite les faux contacts et retarde l'oxydation.**

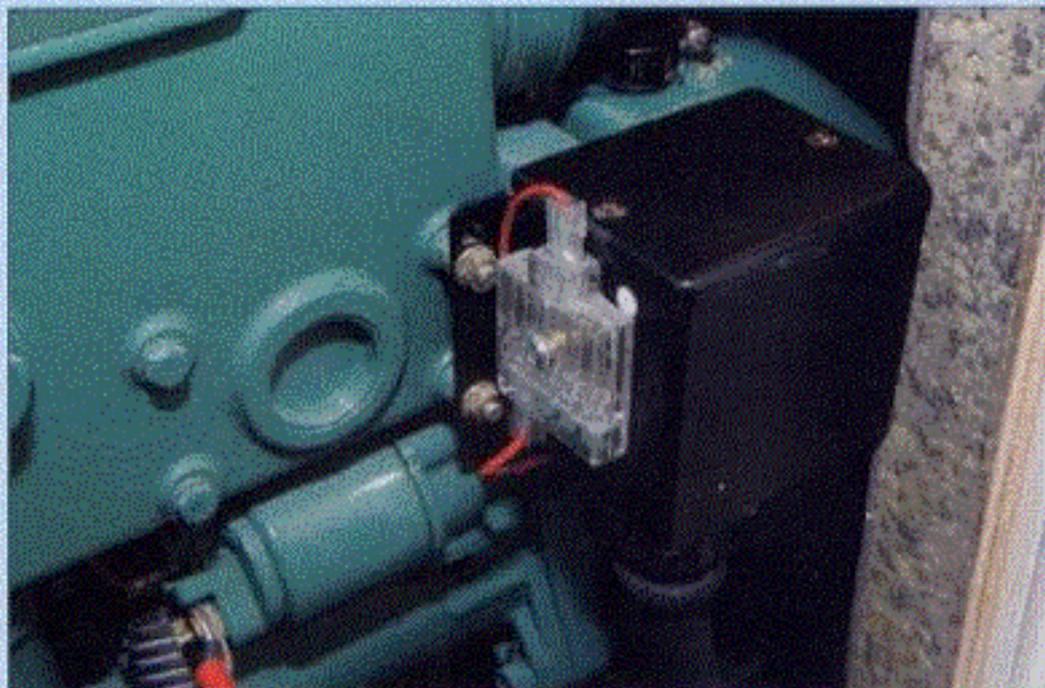


## 2- Le démarreur ne tourne pas

### *Contrôlez le fusible du boîtier électrique*

Le boîtier électrique d'un moteur Volvo comporte plusieurs fusibles destinés à protéger le démarreur, mais un seul est sous tension. Les autres ne sont là que pour remplacer facilement le fusible fondu. Il suffit alors de brancher le contact inférieur sur un fusible intact, en pensant à remplacer plus tard celui qui a fondu.

***Le boîtier électrique se trouve près du démarreur, sur la droite du moteur. Pour changer de fusible, on modifie le branchement du fil rouge inférieur.***



### 3- Le régime moteur est irrégulier

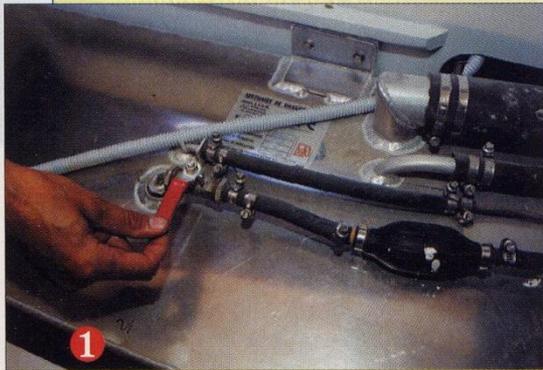
#### *Changez le préfiltre et le filtre à gasoil*

Entre le réservoir et la pompe à gasoil, le carburant est filtré à deux reprises. Il passe d'abord dans un préfiltre qui retient toutes les impuretés de plus de 30 microns et arrête l'eau qui pourrait se trouver dans le gasoil grâce à son décanteur. Le carburant arrive ensuite dans un deuxième filtre beaucoup plus fin destiné à stopper les microparticules (3 à 5 microns). En dehors des révisions périodiques qui sont l'occasion

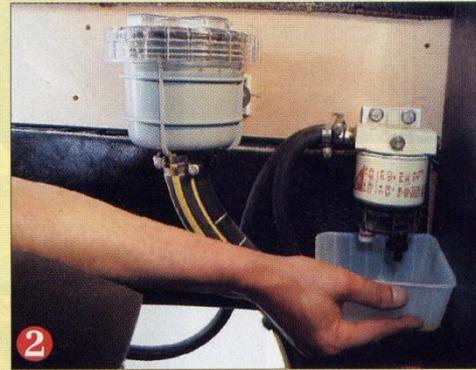
de les changer systématiquement, on s'intéresse généralement à ces filtres quand le moteur a des ratés ou des baisses de régime.

Celles-ci peuvent être dues à un filtre sale qui gêne l'arrivée du gasoil aux injecteurs où à la présence d'eau dans le carburant.

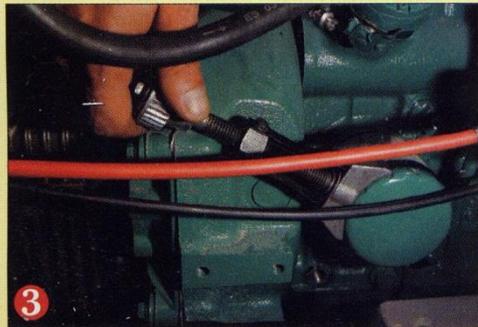
Par ailleurs, la présence de grosses impuretés ou de traces de corrosion dans le filtre usagé doit vous alerter sur l'état du réservoir.



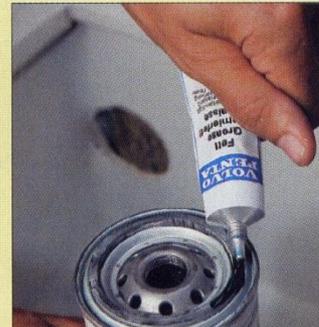
**Avant d'intervenir sur le circuit de gasoil, on ferme la vanne située sur le réservoir. Cette vanne peut d'ailleurs s'encrasser et gêner elle-même l'alimentation.**



**Avant de changer la cartouche du préfiltre, on vide la vasque du décanteur maintenue par un écrou. On vérifie au passage qu'elle ne contient pas d'eau.**



**Pour desserrer un filtre à gasoil généralement gras, une clé à filtre est indispensable. On peut se la procurer chez tous les bons shipchandlers.**



**Avant de visser le nouveau filtre, il faut graisser le joint. Faute de graisse, un peu de gasoil peut faire l'affaire. On serre ensuite à la main sans forcer outre mesure.**

## 4- Le moteur peine et cale

### Réamorcez le circuit de gasoil

Quand on tombe en panne de carburant et à chaque fois qu'on intervient sur le circuit d'alimentation en gasoil (changement d'un filtre, d'une durite...), on fait entrer de l'air qui risque de faire caler le moteur en arrivant aux injecteurs. Il faut donc chasser ces bulles d'air avant de redémarrer le moteur, en s'aidant notamment de la petite pompe manuelle située entre le préfiltre et le filtre à gasoil. Attention, la pompe de réamorçage ne fonctionne souvent que dans une position précise du vilebrequin à un tour près. Si la pompe n'agit pas, il faut donner un tour supplémentaire.



1

**La vanne de gasoil doit être ouverte. La poire à carburant facilite l'amorçage, mais il est possible que le gasoil la détériore : il faut surveiller sa souplesse et son étanchéité.**



2

**L'évent situé en haut de la pompe à gasoil est ouvert pour que l'air contenu dans le circuit puisse s'échapper. On le refermera quand on verra du gasoil sortir de l'évent.**



3

**L'encoche pratiquée dans la poulie de vilebrequin doit être en face de la marque « top ».**



4

**Il faut patiemment actionner la « bombinette » jusqu'à ce que le carburant suinte de l'évent de la pompe à gasoil.**



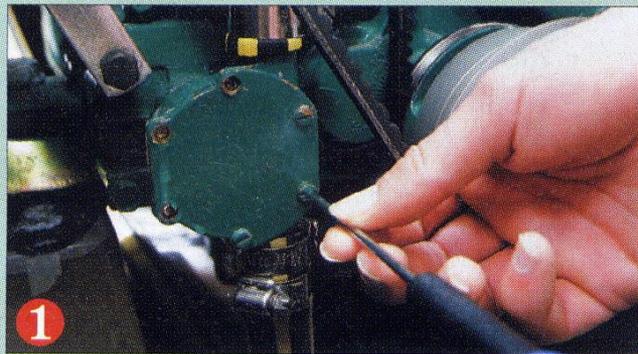
5

**Pour amorcer le circuit haute pression, faire tourner le démarreur, injecteur ouvert, jusqu'à ce que le gasoil gicle.**

# 5- L'échappement ne crache plus d'eau

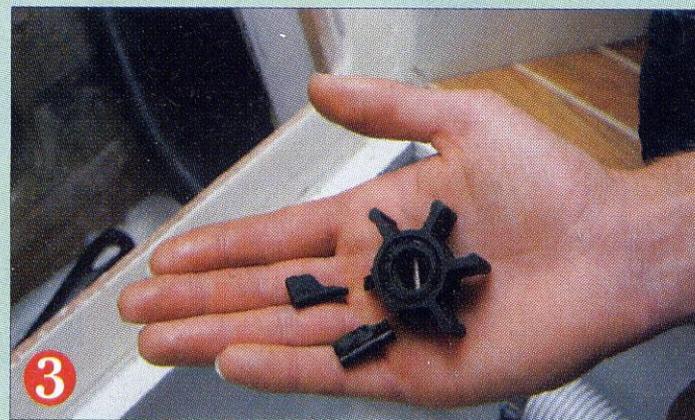
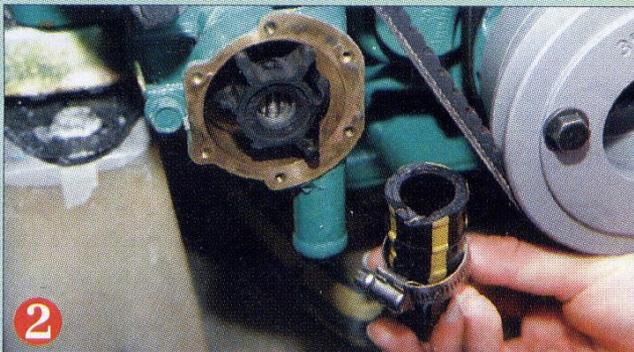
## Vérifiez la pompe à eau de mer

La pompe à eau de mer est un élément vital car sans elle, le moteur ne refroidit plus. C'est également une pièce relativement fragile : la turbine en caoutchouc qui se trouve dans la pompe est soumise à de fortes contraintes et peut perdre des morceaux d'ailettes. Il convient donc de la surveiller et de la changer aux premiers signes de fatigue. Si le moteur chauffe, c'est également la première pièce à contrôler. Et si la turbine a perdu des morceaux de caoutchouc, il faut à tout prix les retrouver dans les tuyaux avant qu'ils n'obstruent le circuit ou abîment la nouvelle turbine !



Après avoir dévissé les six vis, on peut donner un petit coup sur la tranche du capot avec le manche du tournevis, pour le décoller de la pompe.

Si les ailettes de la turbine ont perdu des morceaux de caoutchouc, il faut à tout prix les retrouver dans les tuyaux en amont et en aval.



Les morceaux d'ailettes retrouvés doivent permettre de reconstituer entièrement la turbine. Un débris oublié peut obstruer le circuit.

La nouvelle turbine risque de tourner à sec quelques instants avant que l'eau ne lui parvienne. Il faut la graisser pour qu'elle n'en souffre pas.



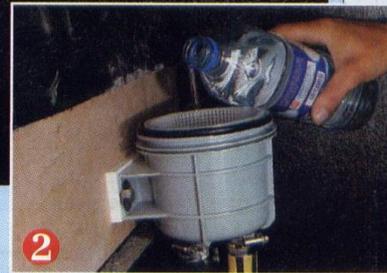
On peut également graisser le capot pour épargner son joint. Ne pas hésiter à changer ce dernier s'il présente des faiblesses.

## 6- Le moteur se remplit d'eau de mer

### *Contrôlez la vanne casse-siphon*

La vanne casse-siphon sert à éviter que l'eau ne continue à circuler après l'arrêt du moteur suivant le phénomène de siphon, quand le moteur se trouve en dessous de la flottaison. Si la vanne se bloque en position ouverte et ne joue plus son rôle, le moteur risque de

se remplir d'eau. De l'eau qui goutte par l'orifice d'entrée d'air est un symptôme. Il faut alors contrôler la vanne, mais en aucun cas boucher l'entrée d'air. Le filtre à eau de mer est un autre périphérique du circuit de refroidissement à contrôler régulièrement.



**Après avoir nettoyé le filtre à eau de mer, il faut verser de l'eau pour réamorcer le circuit et éviter qu'il ne tourne à sec. Les pompes n'aiment pas travailler à vide !**

**La vanne casse-siphon doit être maintenue en bon état. Elle comporte une prise d'air qui doit normalement rester sèche. Si elle goutte, il faut réviser ou changer la vanne.**

## 7- Le moteur chauffe un peu

### *Nettoyez l'échangeur thermique*

L'échangeur thermique est constitué d'un faisceau de tubes en laiton de petit calibre insérés dans un cylindre. Dans ces tubes circule l'eau douce, et dans le cylindre l'eau de mer du circuit de refroidissement. C'est dans les petits tubes en laiton que l'eau douce se refroidit par capillarité au contact de l'eau de mer. Au fil du temps, l'intérieur des petits tubes peut être en partie obstrué par des concrétions, et l'extérieur par des dépôts gras : autant d'obstacles à la bonne circulation du fluide de refroidissement. Il faut donc régulièrement démonter l'échangeur et le faire tremper une nuit dans un bain d'acide oxalique, ou « sel d'oseille ». En particulier si votre moteur a tendance à chauffer.



**Le premier collier est pris sur le cylindre en laiton, le second sur la boîte en fonte. Il faut desserrer les deux de chaque côté de la pièce.**



**Le cylindre en laiton s'extrait sans forcer. On remarque la marque « up » tournée vers le haut du moteur : il faudra impérativement respecter ce positionnement au remontage.**



**On voit bien le réseau de petits tubes dans lesquels circule l'eau douce. Ici, pas de dépôt gras ni de concrétions.**



**Au remontage, il faut bien caler le cylindre dans son collier. S'il glisse, l'eau de mer risque de se mélanger à l'eau douce.**

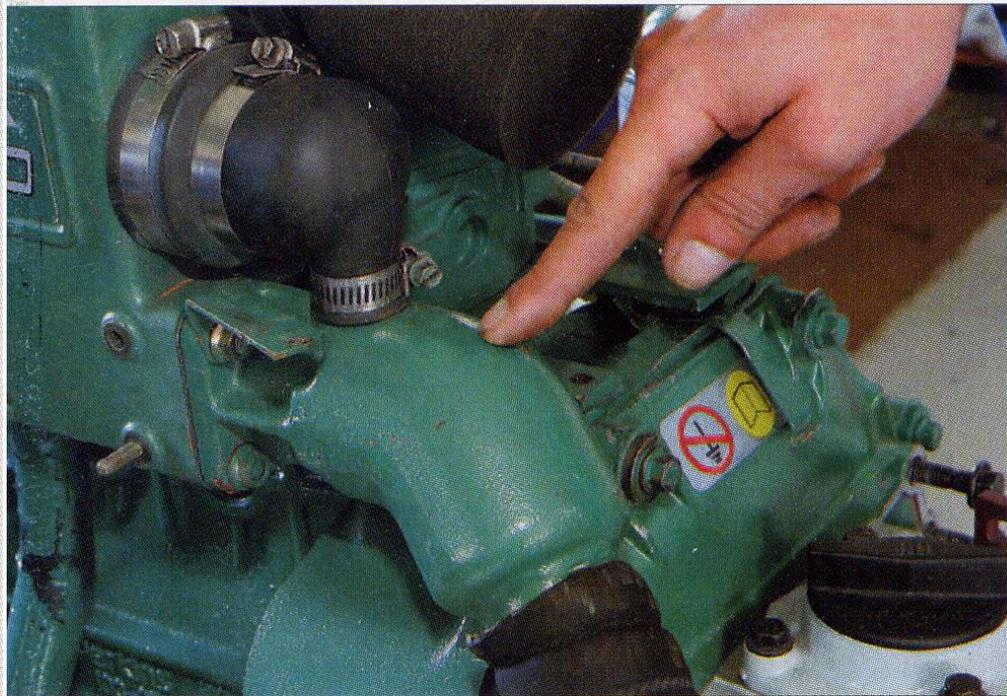
# 8- Le moteur chauffe un peu (bis)

## *Contrôlez le coude d'échappement*

Le coude d'échappement est une pièce en fonte située derrière l'échangeur thermique. Il reçoit les gaz et l'eau d'échappement qui s'y mélangent, générant nécessairement de la corrosion. C'est cette corrosion qu'il convient de surveiller, car elle peut aller jusqu'à obstruer partiellement l'entrée d'eau de mer, et donc ralentir l'ensemble du circuit de refroidissement.



**A gauche, la corrosion est superficielle et ne représente pas encore une menace, à droite, elle commence à obstruer l'arrivée d'eau. Danger !**



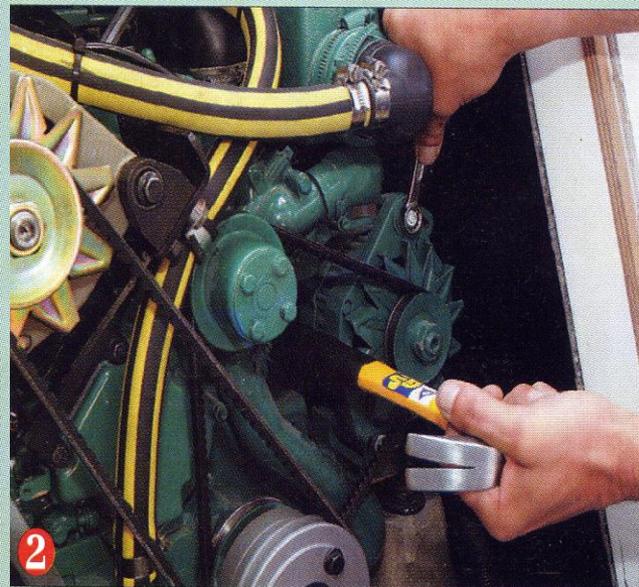
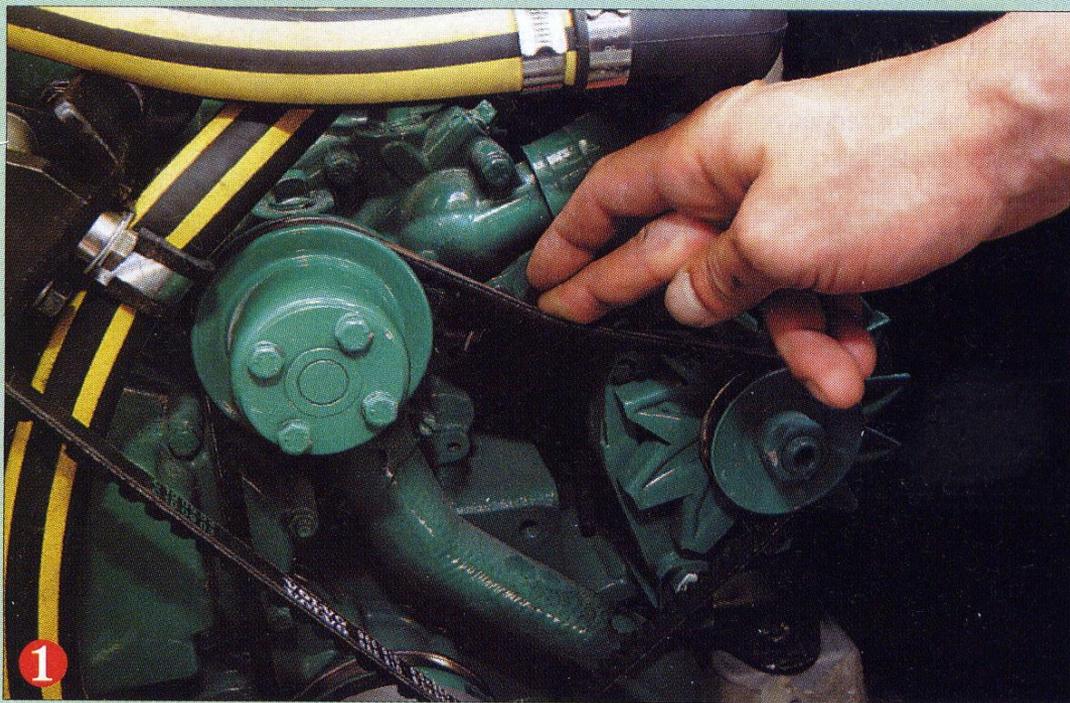
**Le coude d'échappement reçoit l'eau de mer provenant de l'échangeur thermique et les gaz d'échappement venus des cylindres.**

# 9- Le moteur surchauffe

## *Changez la courroie de transmission*

La courroie est mue par la poulie de vilebrequin. Elle entraîne la pompe à eau de mer d'une part, et l'alternateur d'autre part : c'est donc une pièce indispensable au refroidissement. Les signes d'usure sont la présence d'un dépôt de caoutchouc

noir en quantité importante, ou encore un rétrécissement de la courroie par rapport à la largeur des gorges. Un sifflement au moment du démarrage signale une tension insuffisante pouvant entraîner la rupture de la courroie. N'attendez pas l'avarie !



**Après avoir desserré l'écrou de maintien situé au-dessus de l'alternateur on peut moduler la tension de la courroie en s'aidant éventuellement d'un manche levier.**

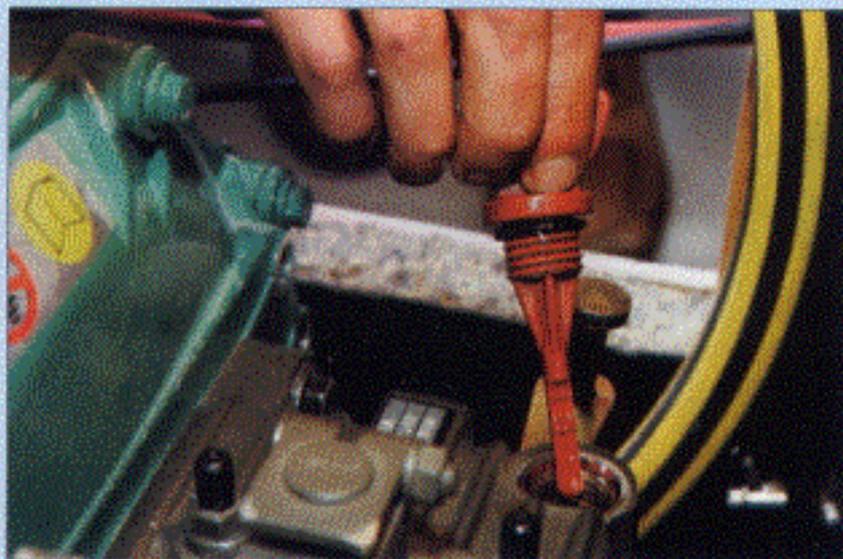
**Sur une courroie bien réglée, la pression d'un doigt doit entraîner un environ un demi-centimètre de débattement. Au-delà, elle risque de rompre et en deçà, elle présente une résistance excessive.**



# 10- Les mécaniques tournent à sec!

## *Vérifiez les niveaux d'huile*

Les deux niveaux d'huile (moteur et transmission) doivent être contrôlés régulièrement. En ce qui concerne la transmission, la jauge se trouve soit sur l'inverseur, si l'on est en présence d'une ligne d'arbre, soit sur l'embase du Sail-Drive. Dans ce dernier cas, la présence d'eau mélangée à l'huile (mayonnaise) doit vous alerter : elle signale un défaut d'étanchéité du joint spi de l'arbre d'hélice.



***S'il manque un peu d'huile dans cette embase de Sail-Drive, il ne faut rajouter que l'huile ad hoc recommandée par le constructeur.***

SYNTHESE

# Des effets et des causes

***Ce tableau reprend de façon synthétique les pannes que nous abordons. Evidemment, il ne faut pas nécessairement attendre que des symptômes inquiétants se manifestent pour songer à l'entretien des pièces les plus vitales ! Des tableaux de ce type, mais plus exhaustifs, sont généralement présentés dans le livret d'entretien de votre moteur. A consulter d'urgence !***

***Symptôme***

***Pièces à contrôler***

***Le démarreur ne tourne pas***

***Batteries, boîtier électrique***

***Baisses de régime***

***Filtres à gasoil, circuit de gasoil***

***Le moteur cale***

***Circuit de gasoil, vanne casse-siphon***

***Le moteur chauffe légèrement***

***Echangeur thermique, coude d'échappement***

***Le moteur chauffe beaucoup***

***Pompe à eau de mer, courroie***