

39 Le moteur, c'est trop compliqué

Il y a certes des opérations sur la mécanique qui relèvent de l'intervention d'un professionnel, ou à tout le moins se destinent aux bricoleurs très avertis. Mais le fonctionnement d'un diesel marin et l'organisation de ses organes essentiels restent suffisamment simples pour que le plaisancier assure lui-même les principales interventions de contrôle ou de maintenance. Nous n'aurons pas la prétention

de faire ici le tour de la question, et ceux qui voudront approfondir le sujet se référeront notamment aux ouvrages spécialisés des collections de *Voiles et Voiliers*: le Guide expert de Jean-Philippe Malice, ou le DVD de Jean-Luc Pallas.

L'objectif est ici de rappeler en images l'essentiel de ce qu'il faut savoir reconnaître sur son moteur au premier coup d'œil. Si ce n'est la couleur des boutons

ou manettes, et parfois les appellations dans le manuel constructeur, les moteurs in-bord diffèrent très peu selon les marques. A la prise en main d'un nouveau bateau, et avant le premier démarrage de son moteur, il est conseillé de repérer les organes ici identifiés, sur deux vues d'un moteur avec inverseur pour ligne d'arbre (à gauche) et de son équivalent avec transmission par Saildrive (à droite). ■

MOTEUR AVEC INVERSEUR POUR LIGNE D'ARBRE

1 **JAUGE D'HUILE DE L'INVERSEUR.** A contrôler périodiquement.

2 **FILTRE À AIR ET PRISE D'AIR.** Le moteur a absolument besoin de respirer pour fonctionner!

3 **POMPE À CARBURANT MANUELLE.** Elle permet de réamorcer le circuit de gazole après une panne sèche.

4 **JAUGE D'HUILE DU MOTEUR.** Il est conseillé de prendre le niveau avant chaque démarrage.

5 **REPLISSAGE D'HUILE MOTEUR.** Surtout ne jamais dépasser la valeur maximum autorisée.

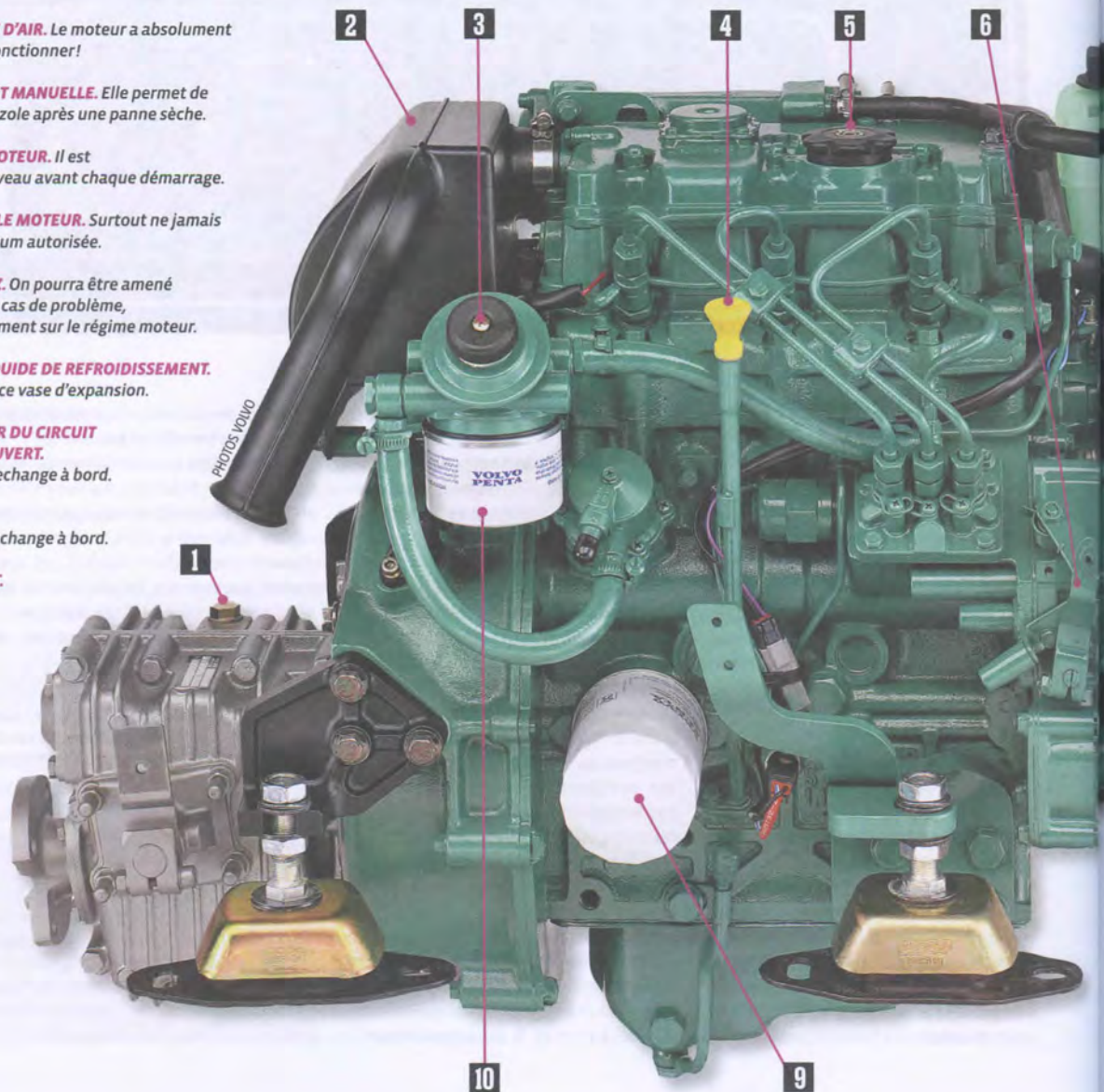
6 **COMMANDE DES GAZ.** On pourra être amené à dégrafer la tringlerie en cas de problème, pour intervenir manuellement sur le régime moteur.

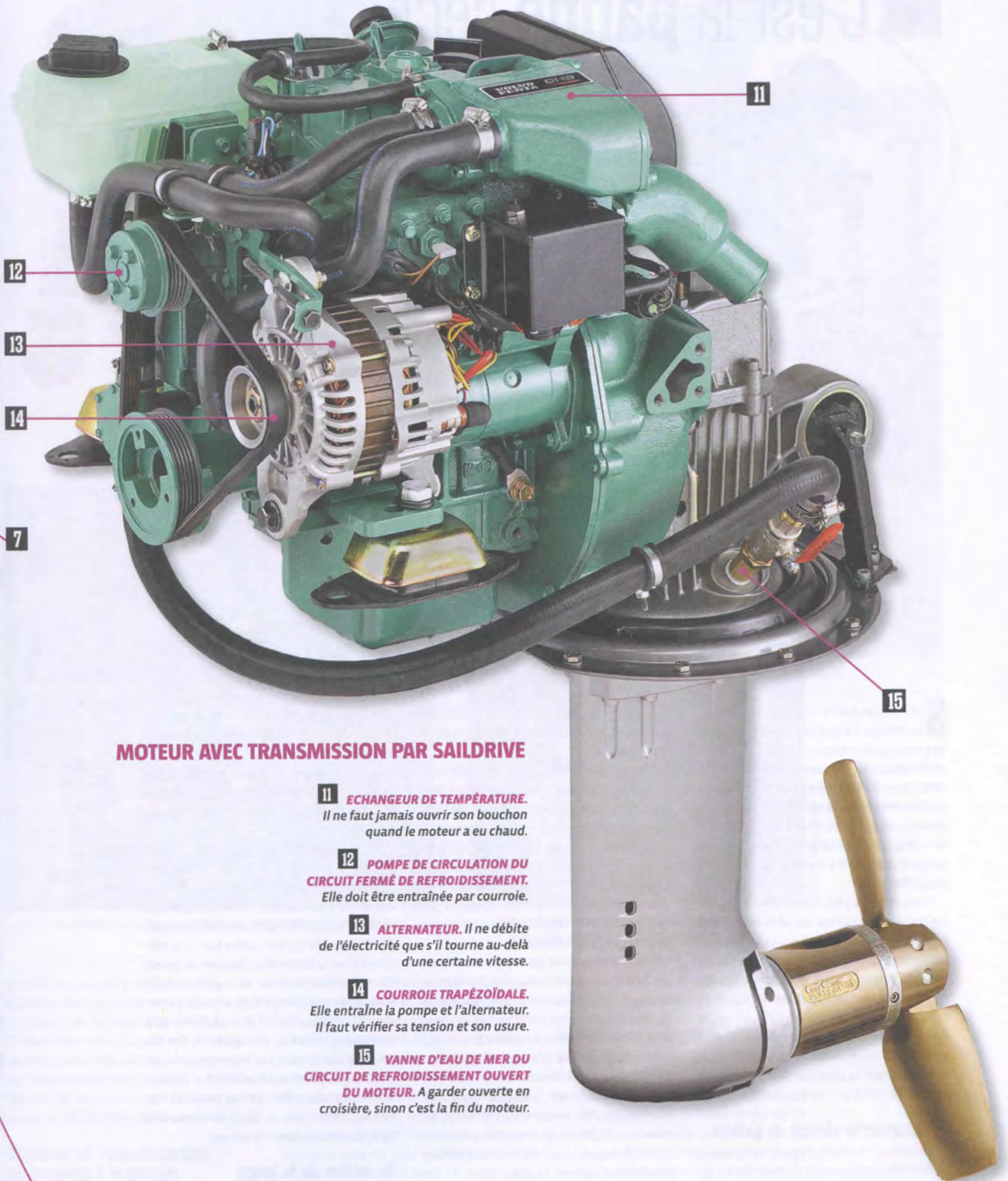
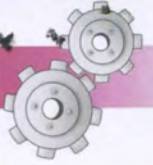
7 **REPLISSAGE DE LIQUIDE DE REFOUILLISSEMENT.** On peut lire le niveau sur ce vase d'expansion.

8 **POMPE À EAU DE MER DU CIRCUIT DE REFOUILLISSEMENT OUVERT.** Il faut avoir un rouet de recharge à bord.

9 **FILTRE À HUILE.** Avoir une cartouche de recharge à bord.

10 **FILTRE À CARBURANT.** Avoir une cartouche de recharge à bord.

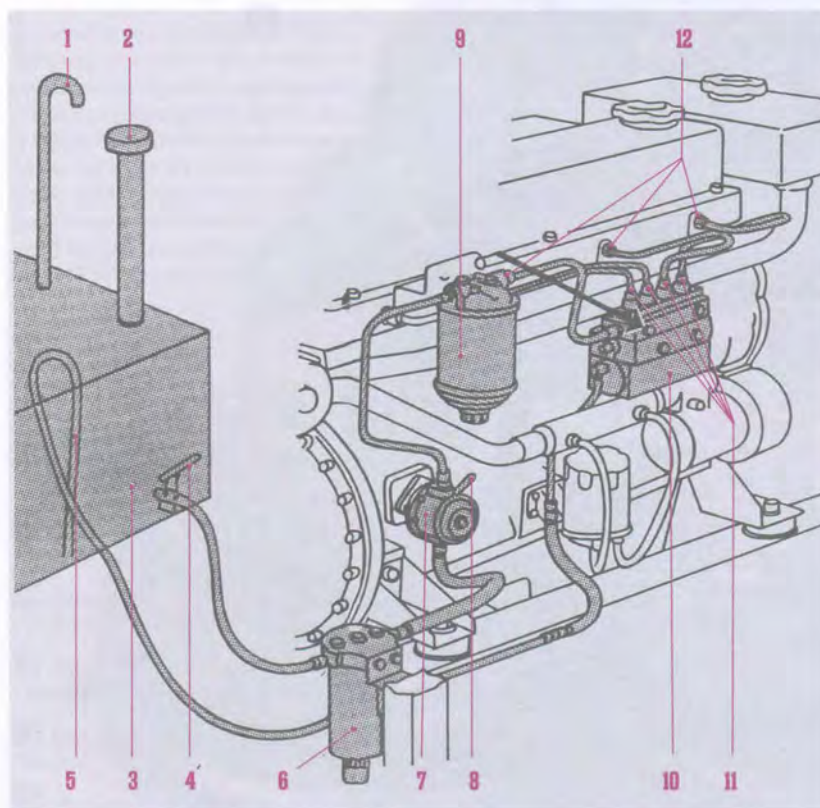




MOTEUR AVEC TRANSMISSION PAR SAILDRIVE

- 11** **ECHANGEUR DE TEMPÉRATURE.**
Il ne faut jamais ouvrir son bouchon quand le moteur a eu chaud.
- 12** **POMPE DE CIRCULATION DU CIRCUIT FERMÉ DE REFROIDISSEMENT.**
Elle doit être entraînée par courroie.
- 13** **ALTERNATEUR.** Il ne débite de l'électricité que s'il tourne au-delà d'une certaine vitesse.
- 14** **COURROIE TRAPÉZOÏDALE.**
Elle entraîne la pompe et l'alternateur. Il faut vérifier sa tension et son usure.
- 15** **VANNE D'EAU DE MER DU CIRCUIT DE REFROIDISSEMENT OUVERT DU MOTEUR.** A garder ouverte en croisière, sinon c'est la fin du moteur.

40 C'est la panne sèche !



Circuit de gazole d'un moteur

1. Mise à l'air du réservoir
2. Remplissage
3. Réservoir
4. Robinet
5. Retour de fuites et de trop-plein de gazole
6. Préfiltre décanteur
7. Pompe d'alimentation
8. Levier de réamorçage
9. Filtre à carburant
10. Pompe d'injection
11. Tubulures haute pression
12. Injecteurs

Sans action sur la commande des gaz, le moteur baisse de régime, reprend ses tours, cale, redémarre après une première tentative, tousse à nouveau et s'arrête. L'aiguille de l'indicateur de niveau de carburant taquine le zéro dans les coups de roulis : pas de doute, c'est la panne sèche. On est quand même surpris parce que la jauge indiquait il y a peu un petit quart de carburant.

Si on a pris la précaution d'embarquer un jerrican de gazole, on va le vider dans le réservoir. Et on cherchera à redémarrer le moteur, qui ne partira pas ! Inutile de vider la batterie, c'est un moteur Diesel, de l'air s'est introduit dans le circuit et fait tampon. Il faut d'abord l'évacuer, le purger, pour que le gazole arrive à nouveau jusqu'aux injecteurs et que le moteur reparte. C'est la procédure consistant à réamorcer le circuit de gazole.

Réamorcer le circuit de gazole

Partant du réservoir, le gazole passe par un filtre décanteur, une pompe d'alimentation – munie selon les marques d'un levier ou d'un poussoir de réamorçage –, puis un filtre à carburant, et arrive à la pompe

d'injection qui refoule à haute pression le gazole dans les tubulures d'alimentation des injecteurs.

Pour chasser l'air qui s'est introduit dans ce circuit quand le moteur a brouté puis s'est désamorcé, il suffit de desserrer la vis qui se trouve sur le dessus du filtre à carburant et d'actionner le levier de la pompe d'alimentation jusqu'à ce que le carburant apparaisse sans bulle d'air. L'air qui bloquait l'alimentation est alors évacué. On referme le circuit en resserrant la vis et le tour est joué, le moteur repart.

Il faut manœuvrer doucement la vis de purge, à l'ouverture comme à la fermeture. Surtout ne pas forcer car la pièce est fragile et, si on la casse, c'est fini. Il ne faut pas non plus l'enlever complètement. On risque d'emmener le petit joint qui se trouve en dessous et assure l'étanchéité, et de le voir tomber à fond de cale, ce que l'on regrettera vivement. Si c'est possible il faut préférer un tournevis à une clé qui donne trop de force sur le filetage. La mécanique quoi qu'on en pense est affaire de douceur.

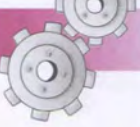
Une fois la vis de purge décollée, il faut actionner le levier de la pompe d'alimentation assez longtemps, parfois jusqu'à deux

minutes, avant de voir surgir le gazole. L'opération étant salissante, il faut se munir d'un tissu d'absorption pour éviter que le carburant tombe dans la cale ou sur les durites. Lorsque le gazole sort du trou de purge, on peut resserrer la vis, toujours sans forcer.

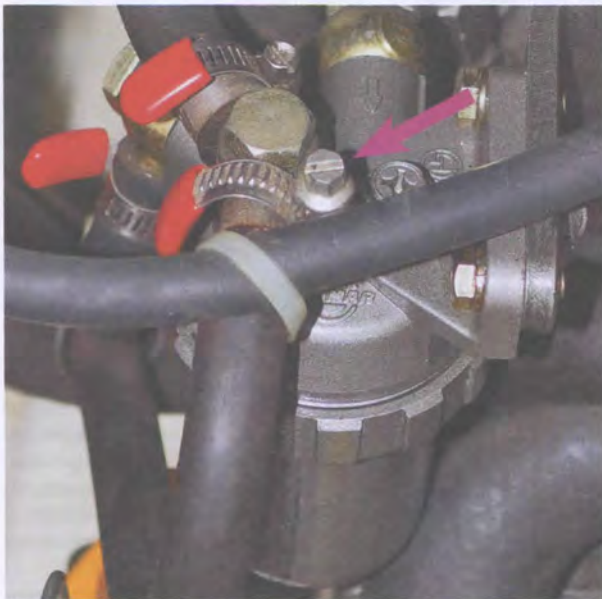
Chez Volvo comme chez Yanmar, les motoristes les plus diffusés du marché, le filtre à carburant et la pompe d'alimentation se trouvent sur le côté gauche du moteur quand on fait face à la courroie. Facile à repérer chez Volvo car il se présente sous la forme d'un bouton-poussoir bien identifié, le levier de la pompe d'alimentation est plus difficile à trouver chez Yanmar. C'est une sorte de gâchette que l'on va accrocher à l'aveuglette si l'on n'a pas une vue directe sur le côté gauche du moteur. Il est indispensable de se référer au manuel du constructeur pour identifier sa position exacte, sinon on tâtonnera longtemps (expérience vécue)...

Se méfier de la jauge

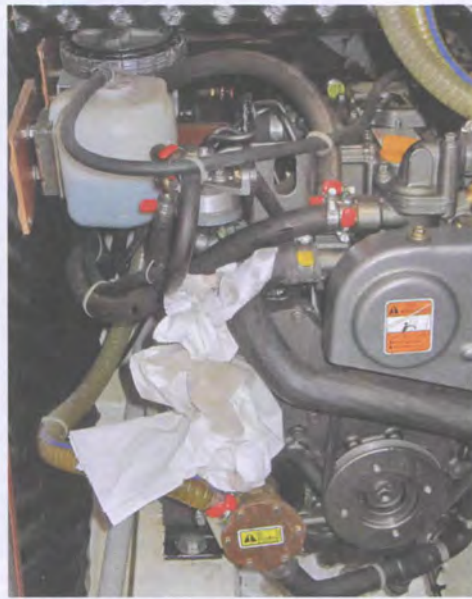
Les jauges qui équipent les bateaux sont généralement linéaires. En revanche, les réservoirs de gazole ne sont pas des cubes



Le piston de réamorçage est parfaitement identifiable sur ce bloc Volvo vu de l'arrière, c'est-à-dire à tribord sur le voilier.



Le filtre à carburant et la vis de purge, vus de dessus (Yanmar).



Penser à mettre du tissu absorbant pour éviter que le gazole tombe dans la cale et sur le moteur.

mais des capacités pincées à leurs bases car elles épousent la forme des fonds. En conséquence, la jauge donne longtemps l'information que la cuve est pleine ou presque, puis chute plus rapidement au fur et à mesure car la cuve se vide. L'indication fournie par la jauge est au minimum optimiste, sinon carrément trompeuse.

Mesurer sa consommation au passage à la pompe

La seule façon de savoir vraiment ce qui reste dans le réservoir est de connaître sa consommation horaire. Pour cela, il suffit de

noter le nombre d'heures moteur quand on fait un premier plein et, au passage suivant à la pompe, de relever à la fois le nombre d'heures et la quantité de gazole nécessaire pour compléter. Une simple division permet de connaître la consommation horaire. En observant régulièrement les heures de moteur au fil de la croisière, on aura une idée exacte de ce qui reste comme autonomie. Une case est prévue à cet effet dans les bons journaux de bord. Le calcul est à renouveler à chaque passage à la pompe. Si la consommation augmente sans raison, c'est qu'il se passe quelque chose dans le

moteur du côté des injecteurs. Mais c'est là affaire de spécialiste.

Prendre en compte le résidu de gazole

En fonction des mouvements du voilier et de la position du tuyau d'aspiration du réservoir, une certaine quantité de gazole ne pourra jamais rejoindre les injecteurs, c'est ce que l'on appelle «l'impompable», qui est toujours difficile à évaluer. Une bonne façon de se garantir de la panne sèche est de considérer que l'autonomie en gazole est égale à 80 % de la valeur du réservoir. ■

41 Le moteur fume blanc

Quand, pour une raison ou une autre, le débit diminue dans le circuit de refroidissement ouvert, une partie de l'eau de mer est vaporisée dans le conduit d'échappement sous la chaleur des gaz et c'est ce qui provoque une fumée blanche. Autre symptôme de cette anomalie du circuit de refroidissement, l'échappement de plus en plus bruyant. C'est le signe que le flux d'eau de mer dans le waterlock, aussi appelé silencieux, n'est plus assez efficace pour couvrir le bruit des gaz. L'alarme ne devrait plus tarder à sonner.

Avant d'en arriver là, si on a des doutes sur le fonctionnement du circuit d'eau de mer, on peut passer la main sous le jet recraché par l'échappement. Normalement, la température de l'eau est légèrement supérieure à celle de la mer. Si elle est beaucoup plus chaude, mettons 40°C, c'est que l'on va bientôt avoir des problèmes.

Causes et solutions

On fait l'hypothèse que la vanne d'eau de mer est ouverte. Vérifiez quand même! Ceci écarté, le problème peut venir...

- De la crépine d'aspiration, bouchée par un déchet plastique ramassé au port ou par des coquillages qui se sont agglutinés parce que le bateau est resté longtemps à flot et n'a pas été caréné. La seule façon de s'en assurer est de se mettre à l'eau pour regarder sous la flottaison, ou d'échouer le bateau à la première occasion.

- Du filtre eau de mer, colmaté par des impuretés ou le développement d'organismes marins. A Concarneau, le mécanicien des Glénans, Pierre Quatannens, trouve des moules dans les filtres eau de mer des bateaux! Aucun outil n'est nécessaire pour nettoyer ce filtre. Après avoir refermé la vanne, ouvrir à la main le couvercle du filtre pour retirer le panier qui retient les impuretés et le nettoyer.



JEAN-YVES BÉQUIGNON

Le panier du filtre eau de mer doit être régulièrement nettoyé. Celui-ci est relativement propre, on remarque néanmoins un micro-organisme qui semble se développer sur le bord du panier.



JEAN-YVES BÉQUIGNON

Quand les voiliers restent longtemps au port, les micro-organismes se développent et peuvent obstruer la crépine d'aspiration d'eau de mer.

A renouveler régulièrement si la pêche a été bonne.

- D'une fuite sur le circuit : regarder et chercher.

- Du rouet en caoutchouc, ou turbine, de la pompe eau de mer qui, pour une raison ou une autre, a perdu des pales. Cela arrive si la pompe a pris un coup de chaud ou lorsqu'elle est vieille. Il est recommandé de la changer tous les ans.

- De l'entraînement de la pompe eau de mer, ce qui est plus rare et requiert l'intervention d'un spécialiste.

Changer le rouet de pompe

Bien décrite dans les manuels d'entretien, l'opération est assez simple. Elle diffère légèrement selon les marques de moteurs. Chez Yanmar, par exemple, l'étanchéité de la pompe est assurée par un joint torique rainuré. Pour les Volvo, c'est un joint plat fourni dans le pack de rechange. Les étapes à suivre sont les suivantes :

- Fermer la vanne du circuit eau de mer.

- Placer une poche plastique ou un récipient sous la pompe pour récupérer l'eau qui va s'écouler quand on ouvre le capot.

- Extraire la turbine avec une pince multiprises.

- Observer le sens de rotation de la pompe et la façon dont les pales sont inclinées. La pompe tourne dans le sens horaire.

- Compter le nombre de pales et, le cas échéant, chercher celle qui manque. Elle est en plastique dur et peut obstruer une durite. Pierre Quatannens a observé que les pales cassent le plus souvent par deux.

- Pour que la pompe ne fasse pas ses premiers tours à sec, bien lubrifier le carter et le nouveau rouet selon les indications du constructeur.

- Mettre le nouveau rouet dans le bon sens!



JEAN-YVES BÉQUIGNON

Situé sous les couchettes des cabines arrière, le waterlock est dangereux s'il vient à fuir.

INSIDIEUSE ET DANGEREUSE : LA FUITE DE GAZ AU WATERLOCK

Placé à la sortie du moteur, le waterlock récupère à l'arrêt de celui-ci toute l'eau de mer qui se trouve dans le circuit d'échappement et l'empêche de retourner noyer le moteur.

On le trouve sous les couchettes des cabines arrière. En fonctionnement, le waterlock joue le rôle d'un silencieux, l'eau de mer se mélangeant avec les gaz et atténuant le bruit. Pierre Quatannens attire notre attention sur un risque vital lié au waterlock en cas de dysfonctionnement du circuit d'échappement. Quand l'eau de mer circule mal, le plastique du waterlock finit par

chauffer et fondre, et le gaz s'échappe. Notre mécanicien évoque un bruit de soufflement (tchouk tchouk). Il s'agit de monoxyde de carbone, on ne voit rien, on ne sent rien mais les yeux commencent à piquer et des maux de tête se manifestent. Cela est particulièrement dangereux pour quelqu'un qui dormirait dans une cabine arrière. En principe, ce type de fuite ne se produit pas avant le déclenchement de l'alarme de température d'eau. Raison de plus de s'assurer du bon fonctionnement des alarmes à chaque démarrage et chaque arrêt du moteur.



Démontage du capot de la pompe. Avant d'ouvrir la pompe eau de mer, mettre un récipient pour récupérer l'eau.



JEAN-LOUIS GUÉRY

La pompe eau de mer ouverte, avec le joint torique bien visible.



JEAN-YVES BÉDUJONON

Le niveau du liquide de refroidissement apparaît sur le vase d'expansion. Il doit se situer entre «MIN» et «MAX».

- Refermer la pompe sans oublier de mettre le joint d'étanchéité.
- Réamorcer le circuit eau de mer en vidant de l'eau dans le filtre pour le gaver.
- Ouvrir la vanne d'eau de mer, lancer le moteur et vérifier l'étanchéité de la pompe et le débit.

L'alarme retentit mais l'eau s'écoule normalement

Dans ce cas, le problème vient du circuit de liquide de refroidissement. Il faut immédiatement arrêter le moteur et investiguer. En revanche, il ne faut rien toucher et ne surtout pas ouvrir le bouchon de remplissage de liquide de refroidissement au risque de se brûler gravement. Avant toute action, il faut laisser le moteur refroidir et ne jamais verser de liquide de refroidissement froid dans un moteur chaud. Les contraintes thermiques auraient des effets dévastateurs. Si une fuite est identifiée au niveau d'un collier, il suffit de le

resserrer. Si une durite est percée, on peut effectuer une réparation provisoire avec un ruban adhésif spécifique. Dans tous les cas, il faut attendre que le moteur soit froid avant de refaire le plein de liquide de refroidissement. Le niveau apparaît sur le vase d'expansion. Faute de liquide de refroidissement, on peut provisoirement mettre de l'eau douce. Une fois au port, ou vidangera le circuit pour le rincer et on remettra le liquide préconisé par le constructeur. Même en l'absence de risque de gel, le liquide de refroidissement est normalement du -25°C, il faut qu'il soit miscible avec l'eau sous peine de former de la boue qui bouche les tuyaux.

Une alarme de température d'eau peut aussi signaler un problème d'entraînement de la pompe à eau centrifuge qui fait circuler le liquide de refroidissement. Si la courroie d'entraînement patine ou casse, la pompe ne tourne plus. On verra plus loin (page 74) comment la retendre ou la remplacer.

Si le problème n'est pas résolu alors que le niveau est bon et qu'il n'y a pas de fuite, c'est la pompe de circulation elle-même qui est défectueuse, et l'intervention est du ressort d'un mécanicien. ■

À FAIRE

Embarquer un rouet de recharge pour la pompe eau de mer avec le lubrifiant nécessaire, et le cas échéant les joints correspondants.

Quand on démonte quelque chose, prendre des photos pour se souvenir du montage.

Pour gaver le filtre eau de mer, utiliser une bouteille d'eau.

42 Le moteur fume bleu



JEAN-LOUIS GUÉRY



JEAN-YVES BÉQUIGNON

Le niveau indiqué sur cette jauge dépasse largement le maximum autorisé signalé par un trou. Mais la lecture est fautive, la jauge n'ayant pas été essuyée après extraction.



JEAN-YVES BÉQUIGNON

La jauge d'huile d'inverseur. Le fluide restant transparent, ce n'est pas à la vue mais du bout de l'index que l'on contrôle son niveau.

La seule façon d'arrêter un moteur qui tourne sur l'huile est de le priver d'air : ce geste est ici testé en atelier à l'Institut nautique de Bretagne.

Les manuels constructeurs préconisent de jeter un coup d'œil au moteur et d'en vérifier le niveau d'huile avant chaque démarrage. L'observation de la gatte est, là encore, riche d'enseignements. Si l'on y trouve de l'huile, il faut chercher pourquoi. Il est normal que le moteur en consomme un peu, elle file dans les cylindres au fur et à mesure de l'usure des segments qui assurent l'étanchéité des pistons dans la chemise. Cependant, cette perte ne saurait excéder 10 % de la capacité du carter au bout de 100 heures de fonctionnement après la vidange, soit 40 centilitres si la charge d'huile est de 4 litres. Si le moteur est usé, il va consommer plus d'huile. On s'en rendra compte parce que la fumée d'échappement deviendra bleue de façon persistante.

Prendre le niveau d'huile

Le niveau d'huile est mesuré moteur froid, quand toute la charge d'huile est retombée dans le carter. La jauge est

sortie, soigneusement essuyée avec un chiffon propre pour ne pas introduire d'impuretés, remise en place puis ressortie et lue. Le niveau doit se situer entre les marques de minimum et de maximum, mais surtout jamais au-dessus du maximum. Initialement jaune, l'huile devient rapidement noirâtre, et c'est normal. En revanche, si elle est brunâtre en virant sur le jaune avec des bulles sur la jauge, cela signifie que l'huile est chargée d'eau, ce qui indique un problème d'étanchéité au joint de culasse : il faudra faire appel à un mécanicien.

Trop d'huile, attention danger

Il est dangereux de mettre trop d'huile car elle risque alors de s'introduire dans la chambre de combustion. Le moteur peut ainsi tourner sur l'huile et non plus sur le gazole et s'emballer, dans un phénomène dénommé auto-combustion. La seule façon d'arrêter un diesel en auto-combustion est d'obturer l'entrée d'air

du silencieux d'aspiration, avec un chiffon appliqué à la main. Privé d'oxygène, le moteur va s'étouffer.

Pour éviter cet avatar, il faut, lorsqu'on fait son niveau d'huile, évaluer la quantité manquante puis procéder par petites doses. Sachant que la charge est d'environ 4 litres, on ne mettra que 10 centilitres à la fois. On laissera à l'huile le temps de descendre dans le carter avant de refaire une mesure avec la jauge. Si l'on a mis trop d'huile, il faut aspirer l'excédent avec la pompe seringue de vidange que l'on introduit dans le conduit de la jauge. Et si le moteur fume bleu après une vidange, c'est un signe qu'on a mis trop d'huile.

L'alarme de pression d'huile sonne et le niveau est bon

Si le moteur tourne alors que le voilier a plus de 15 degrés de gîte, il est probable que la pompe à huile se trouvant dans le carter soit désamorcée. Il suffit alors de redresser le bateau. Si l'alarme de pression



43 De l'eau dans le gazole



JEANYVES BÉQUIGNON

Le filtre à huile se présente sous la forme d'une cartouche qui se visse. Pour éviter de faire couler l'huile dans la cale, prévoir un récipient et du tissu absorbant.

À FAIRE

Vérifier périodiquement que les colliers ne sont pas desserrés avec les vibrations.

À NE PAS FAIRE

Remplir le moteur à ras bord avec de l'huile.

retentit alors que le bateau est à plat et le niveau d'huile correct, le problème peut venir d'un filtre à huile colmaté par les microparticules de métal arrachées pendant le fonctionnement du moteur. Le filtre à huile se change tous les ans et il faut en avoir un de rechange à bord. Il se visse à la main, mais pour l'enlever il faut une clé à sangle car il se serre à l'usage. En dévissant la cartouche, de l'huile va s'écouler. Une poche plastique ou un récipient évite de la voir se répandre dans la cale.

Vérifier le niveau d'huile de l'inverseur

L'inverseur contient également de l'huile dont on peut mesurer le niveau. Il en manque rarement. Le niveau se mesure en dévissant le bouchon de jauge qui se trouve sur le dessus de l'inverseur, puis en le posant simplement en place (sans le revisser). Le fluide destiné à l'inverseur est de l'huile hydraulique, à ne pas confondre avec celle du moteur.



Filtre décanter et sa cartouche. En ouvrant le bouchon du bas, on purge le décanter.

Scénario catastrophe : un équipier s'est trompé de bouchon de nable sur le pont, et a fait le plein d'eau... dans le réservoir de gazole. Ne rions pas, c'est arrivé et cela arrivera, et plus souvent qu'on ne le croit, aux Glénans ou en croisière entre amis : stagiaire ou équipier à qui le chef de bord parti faire une course de dernière minute a demandé sans plus d'explications de compléter le plein d'eau, voire marin confirmé mais mal réveillé. L'important est que la bourde soit identifiée avant le démarrage du moteur, et on en sera quitte pour quelques manipulations et des souvenirs à raconter à la veillée. Car si l'on est passé à travers, le moteur va s'arrêter net quand l'eau atteindra les injecteurs, et il n'y aura d'autre solution que d'appeler le mécano.

Purger l'eau du circuit

On s'est aperçu de la méprise avant le lancement du moteur. Dieu merci, eau et gazole ne sont pas miscibles, et la densité inférieure du carburant fait que les deux liquides vont se séparer d'eux-mêmes, le gazole surnageant. Il n'y a pas longtemps à attendre pour que l'eau rejoigne le fond du réservoir avant d'ouvrir la vis de purge et de recueillir l'eau douce dans un récipient... voire dans les fonds. Quand l'eau cède la place au gazole, on laisse couler encore un peu pour faire bonne mesure. Si le réservoir n'est pas équipé de purge en son point bas, il faudra siphonner, pomper, se débrouiller, mais dans tous les cas en allant chercher au fond.

Si le moteur ne tourne pas, il est peu probable que l'eau atteigne les injecteurs car cela nécessite une forte pression. En outre, si le réservoir est situé au point bas

du voilier, l'eau ne peut pas par simple gravité polluer le circuit. C'est en revanche possible si le réservoir est placé plus haut que le moteur. Pour prévenir tout risque, Pierre Quatannens purge l'ensemble du circuit et change à la fois la cartouche du filtre décanter et celle du filtre à carburant. Le circuit est ensuite réamorcé comme en cas de panne sèche (voir pages 64-65).

Attention à la condensation dans le réservoir

Quand il fait frais et que le réservoir est à moitié plein, de la condensation se forme sur les parois. Cette eau se retrouve au fond du réservoir et fait insidieusement son chemin vers les injecteurs. On peut l'intercepter en ouvrant le robinet de purge du préfiltre décanter, également appelé séparateur d'eau, un équipement qui malheureusement est souvent optionnel. Pour éviter tout phénomène de condensation, refaire le plein de gazole avant les périodes d'inutilisation.

Parades

Pour prévenir ces étourderies, les constructeurs ont mis en place des parades. Le bouchon de remplissage de gazole n'est pas à proximité de celui de l'eau; chez certains constructeurs, les clés pour ouvrir les nables sont différentes et la destination des orifices de remplissage est clairement indiquée sur les bouchons. Quoi qu'il en soit, Jean-Louis Goldschmid, ancien directeur technique des Glénans, avait coutume de dire que si une connerie était possible, elle avait déjà été faite aux Glénans et que si elle était impossible elle s'y ferait prochainement. L'expérience lui a souvent donné raison. Cela doit inciter les chefs de bord à pratiquer le doute constructif quand ils confient une tâche à un équipier.



Avant de faire le plein de gazole ou d'eau, il n'est jamais superflu de vérifier que l'on ouvre le bon nable. Heureusement, l'eau et le gazole se séparent d'eux-mêmes.

F. AUGENDRE

On tourne la clé, ou on appuie sur start... et rien. Il s'agit soit d'un problème au niveau de la batterie moteur et/ou de sa connexion, soit d'un souci de démarreur. Dans la première hypothèse, on peut se dépanner soi-même, dans le deuxième cas, il faudra solliciter un professionnel (ou être très astucieux et imiter Michel Desjoyeaux, voir l'encadré).

Vérifier coupe-circuit et connexions

Rien ne bouge lorsqu'on met le contact ? Pas de signal d'alarme, aucun mouvement côté aiguille de niveau de gazole ni (selon les marques) au niveau des voyants d'alarme ? Premier réflexe, vérifier que le coupe-circuit de la batterie n'est pas resté ouvert. C'est bête, mais cela arrive régulièrement, même aux meilleurs.

Si le coupe-circuit est bien fermé et qu'il ne se passe absolument rien, il faut vérifier les connexions de la batterie moteur, contrôle qui devrait d'ailleurs être fait systématiquement chaque semaine. Il est recommandé à cette occasion de vérifier qu'il y a un peu de graisse sur les cosses pour optimiser la conduction électrique.

Contrôler la batterie

Si les cosses sont bien serrées, qu'aucun fil n'est apparemment débranché, c'est la batterie moteur qui est défaillante. Il faut vérifier sa tension, via le voltmètre du tableau électrique, à défaut en prenant la tension aux bornes de la batterie avec un multimètre. La batterie peut avoir claqué après quelques années, sans préavis. Elle peut aussi être déchargée faute d'avoir fait tourner le moteur assez longtemps lors de la précédente utilisation. Ce problème survient régulièrement sur les bateaux des Glénans, et c'est pour le prévenir que le mécanicien de la base de Concarneau recommande après chaque démarrage moteur de le laisser fonctionner au minimum une demi-heure. Dans cette première demi-heure en effet, le régulateur dirige la charge de l'alternateur vers la batterie moteur, et seulement après vers les batteries de servitude.

Le coupleur

Si la batterie, même faible, est bien branchée et le démarreur opérationnel, on devrait l'entendre peiner pour entraîner le moteur. Dans un premier temps, on va tenter de lui redonner du tonus en fermant le coupleur de batteries, un interrupteur qui va permettre d'utiliser

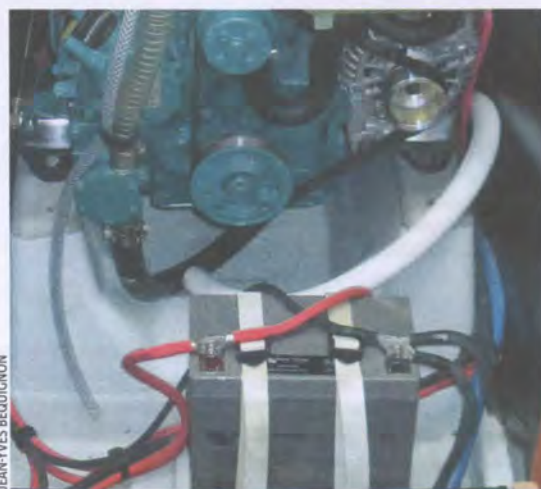


Le coupleur permet d'utiliser les batteries de servitude pour tenter de parer à une défaillance de la batterie moteur. L'essai ne doit durer que quelques secondes.

L'état des cosses et leur serrage devraient systématiquement être vérifiés chaque semaine.

les batteries de servitude pour lancer le moteur. Tous les bateaux n'en sont pas équipés. Ne pas insister si le moteur ne démarre pas au bout de 7 à 8 secondes, le risque étant de «vider» les batteries de servitude dans la batterie moteur. Dans un deuxième temps, il faut débrancher la batterie moteur, pour la remplacer par une batterie de servitude a priori saine. C'est exactement ce que l'on fait quand une voiture est en panne et qu'on se branche sur la batterie d'un autre véhicule.

S'il ne se passe absolument rien quand on veut démarrer mais qu'on se souvient d'une petite odeur de brûlé ou d'un tracas lors de la dernière utilisation du moteur, il est probable que le démarreur soit grillé. Souvent parce que le système de démarrage à clé a pris l'humidité et que l'électrovanne de commande n'a pas reçu l'information de dégager le doigt du démarreur alors que le moteur tournait. Entraîné par le diesel, le démarreur chauffe et finit par rendre l'âme. Les systèmes les plus modernes ont remplacé la clé de démarrage par un bouton-poussoir étanche, pour pallier cet incident relativement classique.



BON À SAVOIR

Le système D de Desjoyeaux.

Lors de son premier Vendée Globe victorieux, en 2000-2001, Michel Desjoyeaux avait grillé son démarreur. Il s'en était sorti en enroulant sur le volant du démarreur un cordage renvoyé en bout de bôme. En surbordant sa grand-voile puis en choquant brutalement, il arrivait à lancer le diesel, dont les injecteurs étaient légèrement dévissés au préalable pour réduire la compression.

À NE PAS FAIRE

Démarrer le moteur avec le chargeur de quai branché. La surtension risque de griller le faisceau électrique. Les bateaux les plus récents sont protégés de ce risque, mais dans le doute, il faut s'imposer de débrancher la ligne de quai avant de lancer le moteur. Cela évitera aussi d'appareiller avec le câble électrique toujours branché...



45 L'inverseur ne répond plus

Sur les bateaux qui passent entre de nombreuses mains, la manette de gaz et d'inverseur est fréquemment sollicitée, souvent avec rudesse. Il arrive que les câbles de transmission cassent et c'est toujours au mauvais moment : dans une manœuvre de port.

La même poignée commande deux câbles. L'un agit sur l'admission de gazoil et l'autre sur l'embrayage. L'un ou l'autre peut être défaillant, plus rarement les deux. Il arrive aussi que le problème vienne de la commande martyrisée.

S'il s'agit d'une rupture du câble de commande des gaz, ce n'est pas dramatique. Le moteur va normalement se mettre au ralenti sous l'effet du ressort qui ramène le «cran de pétrole» de la pompe d'injection au minimum, et on peut très bien finir la manœuvre comme cela. Si on a besoin d'un peu plus de gaz, on peut envoyer un équipier agir manuellement sur la pompe d'injection. Il faut être prudent car le moteur est chaud et que l'on risque de se brûler, mais aussi parce qu'on sera à proximité de la courroie d'entraînement qui n'est pas toujours protégée par un carter.

S'il s'agit du câble de commande de l'inverseur, c'est plus gênant. On aura forcément besoin, pour finir la manœuvre, de renverser le sens de marche, ou au minimum de débrayer. Il faut envoyer quelqu'un manœuvrer directement la manette de l'inverseur, derrière le bloc-moteur, en général en passant par une trappe de visite dans une cabine arrière. L'idéal est de fonctionner à trois, avec dans la descente un équipier relayant les ordres du barreur à celui qui est en fond de cale. Lorsqu'on a littéralement la tête dans le moteur, on n'entend plus

grand-chose des ordres venant du cockpit.

Cela reste un pis-aller et il faudra réparer dès l'accostage. En outre, le barreur doit prendre en compte un délai de réaction supplémentaire lié à la transmission de ses ordres, et anticiper une éventuelle erreur de manœuvre de celui qui a la main sur l'inverseur. Il est vivement conseillé de manœuvrer plus doucement qu'à l'habitude. ■

BON À SAVOIR

Pas de coup de pied sur la poignée de commande du moteur.

Aux Glénans, la cause de panne la plus fréquente dans ce registre est la chute d'un équipier sur la commande d'inverseur. Et sur les trente voiliers de croisière de la base de Concarneau, huit poignées de commande sont en moyenne changées chaque année. Rappelons que ces leviers se manœuvrent à la main et pas à coup de pied...

À FAIRE

Avant d'intervenir sur le moteur en marche, se débarrasser de tous ses vêtements amples ou colifichets susceptibles de se prendre dans les pièces en mouvements.



Sur ce moteur, le câble des gaz est plus facilement accessible par l'arrière et on ne risque pas de se pencher au-dessus du moteur chaud.



Quand on actionne à la main l'inverseur, attention à l'arbre d'hélice qui tourne pas très loin.



Vue en atelier, à l'Institut nautique de Bretagne, de la manette d'inverseur.

Le moteur ne tourne pas rond

Outre le refroidissement et la lubrification, le moteur a besoin pour fonctionner d'être alimenté en air et en carburant. S'il fume noir, s'il ne répond pas quand on donne des gaz, s'il broute, ou s'il cale alors que le réservoir de gazole est presque plein, c'est qu'il y a un problème dans l'alimentation en air ou en carburant, ou les deux à la fois.

Manque d'air et fumée noire

Une fumée noire traduit la présence d'imbrûlés dans les gaz d'échappement.

Il n'y a pas eu assez d'air dans la chambre de combustion pour brûler tout le gazole injecté. Il en résulte des suies qui teintent la fumée. Si la prise d'air n'est pas obstruée, si l'air circule normalement dans la cale machine, le problème vient du filtre à air. Il faut le démonter, le nettoyer sur un Yanmar, le remplacer sur un Volvo, ce qui implique d'en avoir prévu un de rechange... Simple à faire et bien expliqué dans les manuels constructeurs.

Il arrive aussi que le moteur fume noir quand on accélère brutalement. C'est un

ramonage du circuit d'échappement, le moteur s'est encrassé pour avoir trop longtemps tourné en sous-régime. Sans conséquences, donc.

Hoquets et bactéries

Si le circuit d'air est propre et que le moteur broute, le problème vient de l'alimentation en carburant et, dans le cas qui nous intéresse, de la présence dans le gazole de bactéries qui produisent des boues et bouchent le préfiltre à carburant (dit aussi filtre séparateur d'eau ou décanteur). La circulation du gazole en est perturbée, d'où les à-coups de fonctionnement du moteur.

On en a la certitude quand on change la cartouche du filtre décanteur – se munir d'un récipient et de tissu absorbant. Apparaît alors une sorte de gelée noire. Il est difficile de dire quand, où, comment cela a commencé. Ce qui est certain c'est que la présence d'eau dans le gazole favorise la prolifération des micro-organismes. Les bactéries vivent dans l'eau qui leur fournit l'oxygène et se nourrissent du carbone du gazole. La moiteur des tropiques est redoutable en la matière, mais la contamination du gazole par des bactéries n'est pas exceptionnelle sous les latitudes tempérées.

La première chose à faire est de purger le filtre décanteur et de changer sa cartouche. Cela ne suffira pas à régler définitivement le problème car les bactéries que l'on retrouve dans le filtre se sont développées dans le réservoir. Cependant cela permettra de repartir pour quelque temps. Il faudra ensuite traiter le réservoir. Il existe des produits anti-bactériens qui permettent de décoller brutalement les pollutions fixées sur les parois. On les retrouvera immédiatement dans les filtres. Il faudra

donc se munir d'un nombre suffisant de cartouches de filtre pour les changer au fur et à mesure qu'elles se colmatent. On nous a cité le cas –

extrême – d'un propriétaire qui devait purger son filtre décanteur et changer la cartouche toutes les dix heures de marche.

Il n'y a pas de solution miracle, cependant la suppression totale des bactéries nécessitera un nettoyage complet du réservoir et du circuit. Mieux vaut prévenir que guérir : limiter la condensation au maximum en gardant son réservoir de gazole plein, surtout en cas d'arrêt prolongé au port. ■



JEAN-YVES BÉQUIGNON

Préfiltre séparateur d'eau. La vis de purge permet d'évacuer eau de condensation et impuretés, et la cartouche est changée lorsqu'elle s'encrasse.

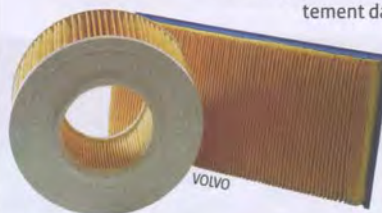
À FAIRE

Installer, si ce n'est déjà le cas, un filtre décanteur entre le réservoir de carburant et la pompe d'alimentation. Souvent considéré comme optionnel, cet accessoire est des plus utiles.



MATT CHEM

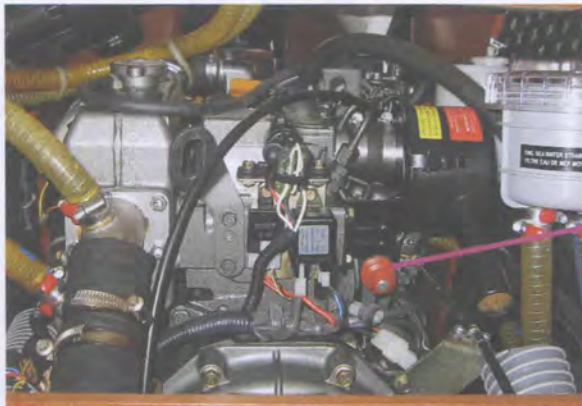
Un produit antibactérien, Bact Fuel de Matt Chem.



Éléments de filtre à air.



47 Le moteur ne s'arrête plus



Gros poussoir rouge, l'interrupteur d'arrêt d'urgence Yanmar est immédiatement identifiable et facilement accessible par l'arrière du moteur.

Une poussée et tout s'arrête.



Sur ce Volvo, le bouton stop, peint en jaune, se trouve à proximité des tubulures d'alimentation des injecteurs, sur le côté gauche du bloc moteur lorsqu'on fait face à la courroie.

PHOTOS JEAN-YVES BÉQUIGNON

Histoires vécues. A bord d'un voilier naviguant au moteur, un équipier enfilant son ciré dans la cabine arrière accroche par inadvertance le contacteur de la batterie moteur et bascule le levier en position «Off». Le skipper s'en aperçoit peu après et le referme. Quand il veut plus tard arrêter le moteur, le bouton «Stop» est inopérant...

Sur un autre voilier, après une manœuvre de port effectuée sous des trombes d'eau, on veut arrêter le moteur en appuyant sur le bouton «Stop» du panneau de commande placé à l'extérieur. Rien ne se produit. Dans le premier cas, le bouton d'arrêt du moteur a été rendu inopérant par une fausse manœuvre et, dans la seconde histoire, par l'humidité qui a pénétré dans le tableau de commande.

Ce qui est tentant

La tentation pourrait être de fermer la vanne en sortie de réservoir de gazole, pour arrêter le moteur par défaut de carburant. Ce n'est pas la bonne idée, car en procédant ainsi on reproduirait le schéma d'une panne sèche, avec l'obligation ultérieure

de réamorcer le circuit de carburant (voir pages 64-65). L'autre réflexe pourrait être de chercher à étouffer le moteur en obstruant la prise d'air, comme dans le cas où le moteur tourne en auto-combustion (voir page 68). Il n'est en fait pas nécessaire de recourir à cette manœuvre d'urgence, car les constructeurs ont prévu ce cas de figure du tableau de commande qui ne répond plus, et créé des dispositifs spécifiques, placés directement sur le moteur.

Ce qui marche

Chez Volvo, par exemple, ce dispositif est un levier placé sur le côté gauche du moteur lorsqu'on regarde la courroie (sur tribord du voilier par conséquent). Peint en jaune, marqué «STOP», il est dénommé «bouton d'arrêt auxiliaire» dans la documentation constructeur. Sur les moteurs Diesel Yanmar, son appellation est «interrupteur d'arrêt d'urgence». Il se présente comme un gros bouton-poussoir rouge, sur l'arrière du moteur, du côté gauche quand on fait face à la courroie, et il actionne un solénoïde d'arrêt. Ce bouton est a priori

accessible par une trappe de visite sur l'arrière du bloc-moteur (depuis la cabine arrière tribord ou, selon la disposition des aménagements, depuis un compartiment toilette ou une soule). Quel que soit le constructeur ou l'appellation de ce bouton d'arrêt, sa manipulation suffit à couper le moteur. Cette intervention n'a aucune incidence sur le fonctionnement ultérieur du diesel, que l'on pourra redémarrer normalement par la suite. ■

À FAIRE

En découvrant un nouveau bateau, identifier le dispositif d'arrêt d'urgence en consultant la documentation constructeur, ou si celle-ci est absente, en faisant le tour de son moteur. Et on en profitera pour vérifier le niveau et le serrage des colliers !

À NE PAS FAIRE

Fermer le robinet du réservoir et créer une panne sèche qui nécessiterait de réamorcer.

Se dire qu'il suffit de couper le contact en tournant la clé : on risquerait d'endommager l'alternateur.

Le klaxon d'alarme retentit, les voyants de charge batterie et de température sont allumés, l'eau de mer s'écoule normalement. Pas de doute, le problème vient de la courroie trapézoïdale. Elle entraîne à la fois la pompe de circulation du liquide de refroidissement et l'alternateur.

Normalement on ne devrait pas rencontrer ce genre d'incident, tout au moins ne pas être surpris s'il survient. La vérification de la tension de la courroie ainsi que son état font partie des contrôles avant démarrage au même titre que la prise de niveau d'huile et l'examen de la gatte moteur.

Vérifier la courroie

Quand la courroie est insuffisamment tendue, elle patine. La pompe de circulation du liquide de refroidissement ne débite plus assez pour refroidir le moteur et l'alternateur tourne trop lentement pour recharger les batteries. Quand elle est trop tendue, elle s'use plus rapidement et le roulement de la pompe du circuit fermé de refroidissement risque d'être endommagé par la force qui s'exerce perpendiculairement à son axe. Normalement, la courroie doit avoir une flèche de 10 millimètres quand on appuie avec le doigt entre deux poulies. Sur le même principe, un autre test consiste à lui imprimer un quart de tour en la pinçant entre le pouce et l'index. On en profite pour contrôler son état d'usure. Si elle s'effiloche ou présente d'autres traces d'usure, il faut la changer.

Régler la tension de courroie ou remplacer une courroie usée

Le réglage de la tension est parfaitement expliqué dans les manuels constructeurs. Il suffit de suivre à la lettre les instructions. Cela se joue du côté de l'alternateur. Le concepteur a prévu un point fixe et un point de pivotement réglable, c'est sur celui-là que l'on va intervenir pour régler la tension. La façon de faire diffère un peu suivant la marque mais le principe reste le même. Le changement de la courroie ne pose pas de problème, si on a pris la précaution d'en embarquer une de rechange... Chez Yanmar, la pompe à eau de mer est entraînée par une courroie distincte. En prévoir une supplémentaire.

Attention, une courroie neuve a tendance à se détendre. Il faut s'attendre à reprendre la tension après quelques heures de fonctionnement.



Sur les Yanmar, il y a deux courroies, l'une trapézoïdale, qui entraîne la pompe eau douce et l'alternateur, et l'autre qui entraîne la pompe eau de mer.



On mesure la flèche de la courroie en appuyant avec le doigt.

Une réparation de fortune efficace sur un moteur Volvo avec du Dyneema : épissure bloquée, demi-clés, nœud d'arrêt, excédent de cordage coupé au ras et soigneusement brûlé. Notez le point de pivot et le point de réglage de l'alternateur.



Réparation de fortune

Sans courroie de rechange, on peut tenter de se dépanner avec un moyen de fortune. Aux Glénans, a longtemps été colporté parmi les chefs de bord un vieux truc de garagiste, consistant à utiliser un collant de femme ou un bas de soie. Les soirées habillées étant assez rares pendant les stages, on ne pariera pas sur le fait qu'une stagiaire ait embarqué de quoi remplacer la courroie. Pour notre part, nous avons essayé avec du Dyneema. La première tentative s'est soldée par un échec car ce cordage est glissant. Un deuxième essai après reprise de la tension improvisée a donné satisfaction. Ce ne sera de toute façon que du provisoire. ■

À FAIRE

Toujours mettre la batterie moteur sur OFF avant d'entreprendre des travaux sur le moteur, surtout quand on met les doigts dans la courroie !



49 Le hors-bord est tombé à l'eau

Un classique! Presque routinier l'été sur les îles de Glénan, d'où les hors-bord passés à l'eau sont rapatriés à Concarneau tête en bas, dans une poubelle remplie d'eau douce. Si le moteur est tombé alors qu'il était arrêté, tant qu'il n'a pas été sorti de l'eau, l'air ne va pas l'oxyder et il est récupérable.

En croisière, la mésaventure survient au moment d'installer le hors-bord de l'annexe sur le tableau arrière de celle-ci. A défaut de poubelle, on peut ramener le moteur à la traîne vers le prochain port. Un sac solide de supermarché, rempli d'eau et amarré sur le balcon arrière, peut aussi faire, sur une courte durée, office de bac à eau.

Les gestes qui sauvent

- Conserver la tête du moteur dans l'eau avant traitement.
 - Le rincer à grande eau (douce) le moment venu.
 - Retirer la bougie et chasser l'eau avec le lanceur.
 - Nettoyer la bougie.
 - Vidanger l'huile moteur (dans le cas où le moteur est un quatre temps).
 - Démontez le carburateur.
 - Nettoyer la cuve et les gicleurs du carburateur.
 - Remettre l'huile moteur (quatre temps) et la bougie, puis redémarrer.
- Cela devrait marcher... ■



MAUD ARANNIUK

À FAIRE

Mettre un cordage d'assurance sur le moteur, suffisamment court, quand on le manipule pour le transférer sur l'annexe. Bien amarrer cette dernière parallèlement au voilier.

Pour la réparation, prendre des photos au fur et à mesure et poser les pièces de gauche à droite dans l'ordre du démontage.

50 Le lanceur est cassé

A force de riper contre l'orifice de sortie du capot, la corde du lanceur finit par céder si on ne l'a pas changée à temps. Pas de panique. C'est tellement courant que les manuels des constructeurs traitent le cas et que des outils et un lanceur de secours sont éventuellement fournis.

Si la corde a cassé au niveau de la poignée

Il est facile de repasser la corde dans la poignée. Pierre Quatannens nous en a fait la démonstration et cela lui a pris trois minutes montre en main. Une fois le capot du moteur enlevé, trois vis permettent de déposer le dispositif de lancement. Il ne faut rien démonter d'autre car le puissant ressort qui sert à rembobiner la corde pourrait sortir de son logement. Il faut se munir d'une aiguille et de fil à surlier pour raccommoder le bout de lancement et lui faire retrouver son chemin au travers de

la poignée. Cela réalisé, refaire le nœud et couper le message. Remonter l'ensemble.

Si la corde a cassé en son milieu

C'est également prévu. Un bout de rechange est normalement fourni. A défaut, n'importe quel bout de 8 fera l'affaire. Après avoir déposé le dispositif de lancement normal, on fait un nœud à l'extrémité du bout de secours et on l'entoure autour de la poulie résiduelle qui présente une encoche dédiée à ce mode secours. On enroule le bout et on tire, à l'instar de ce qui se pratiquait à une époque avec les fameux hors-bord British Seagull. ■

À FAIRE

Mettre le moteur en compression en tournant le volant avant de tirer sur le lanceur improvisé.



FRÉDÉRIC AUGENDRE

La cordelette a beau être solide, le lanceur est un point d'usage à surveiller.