

Etape n° 14 : le moteur

Dix solutions

contre les pannes

La formation prodiguée par Volvo Penta à l'équipage du RM 1050 Voile Magazine était pour nous une occasion rêvée de revenir sur le moteur, son entretien et ses petites pannes. Car apprendre à connaître son moteur évite bien des tracas... et bien des frais.

Texte : François-Xavier de Crécy. Photos : Jean-Marie Liot.

Si la voile est théoriquement synonyme de liberté, c'est souvent le moteur qui nous libère de la tyrannie d'Eole... Plus de vent ? Trop de vent ? Avarie de grément ? Appuyez sur le bouton, et le Diesel arrive à la rescousse. Idem pour l'énergie : sans moteur, comment alimenter un équipement électrique de plus en plus vorace ? Mais paradoxalement, si le « voileux » d'aujourd'hui est plus que jamais tributaire de son moteur, il ne veut toujours pas entendre parler de son fonctionnement.

Le moteur doit tourner, point à la ligne. Et s'il ne tourne pas ou mal, bien souvent on appelle un mécanicien à son chevet sans même se donner la peine de soulever le capot...

Une question de sécurité

Cette ligne de conduite évite de mettre les mains dans le cambouis et elle peut donner satisfaction, tant que le mécano est compétent. Et il l'est souvent, mais cela se paie au prix fort. Des heures de main-d'œuvre qui

sont souvent consacrées à des actes d'entretien élémentaire. Payer un mécano pour changer un filtre, cela revient un peu à consulter un grand chirurgien pour se faire couper les ongles... Par ailleurs, apprivoiser un tant soit peu son moteur est une question de sécurité et de responsabilité, même en navigation côtière. En été, les canots de la SNSM sortent bien (trop) souvent pour remorquer un voilier victime d'une avarie de moteur... qui aurait très bien pu être réparée en mer. Enfin, la nécessité d'apprivoiser le moteur est encore plus évidente



Sur le RM 1050 Voile Magazine, le moteur est un Volvo MD20-30 délivrant 29 chevaux. Les mesures réalisées en mer ont permis de déterminer le meilleur régime conciliant vitesse et économie de gasoil : aux alentours de 2 200 tr/mn.



pour ceux qui préparent un grand départ, à l'image de Florian, Grégory, Stanislas et Maël, les gagnants de notre concours « Gagnez un bateau pour partir un an ». Ceux-là vont devoir apprendre à connaître le moteur de leur RM 1050 sur le bout des doigts. Certes, leur MD 20-30 est neuf et il est assez probable qu'il ne leur posera aucun problème au cours du voyage. Mais naviguer c'est prévoir. En pleine mer mais aussi au Cap-Vert ou dans certaines régions du Brésil, ils ne devront compter que sur eux-mêmes pour prendre soin du moteur et, le cas échéant, changer une pièce défectueuse. Pour les aider à bien prendre en main leur Diesel, Volvo Penta leur a dépêché l'un de ses meilleurs spécialistes en la personne de Joël Haber, mécanicien hors pair et excellent pédagogue. Pour nous aussi, l'occasion était trop belle de faire un point complet sur les bons réflexes qui évitent les gros soucis !



Grégory et Florian, deux des quatre gagnants de notre concours, ont été formés par Joël Haber, un cadre de chez Volvo Penta.

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.



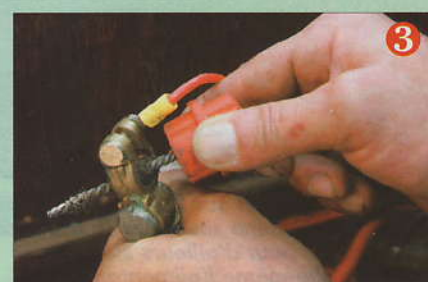
1



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

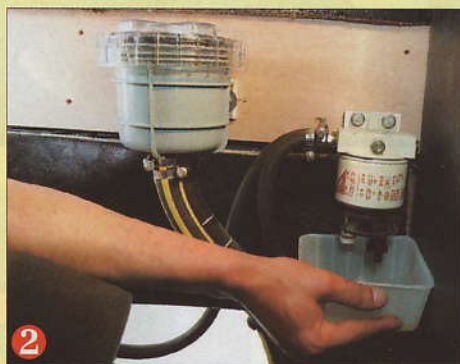
Changez le préfiltre et le filtre à gasoil

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

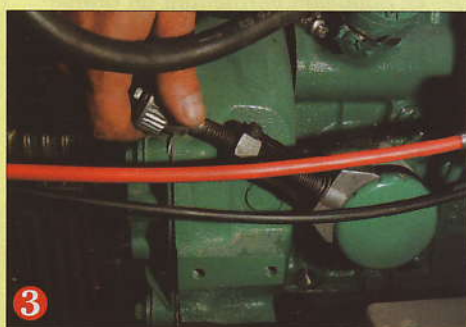
de les changer systématiquement, on s'intéresse généralement à ces filtres quand le moteur a des ratés ou des baisses de régime. Celles-ci peuvent être dues à un filtre sale qui gêne l'arrivée du gasoil aux injecteurs ou à la présence d'eau dans le carburant. Par ailleurs, la présence de grosses impuretés ou de traces de corrosion dans le filtre usagé doit vous alerter sur l'état du réservoir.



1 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.



2 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.



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



4 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.

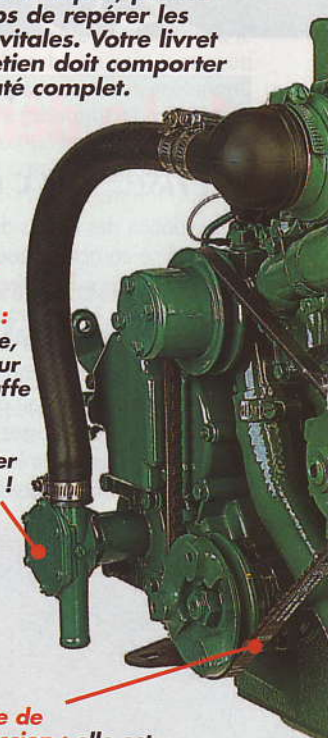
— VUE GENERALE —

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 !

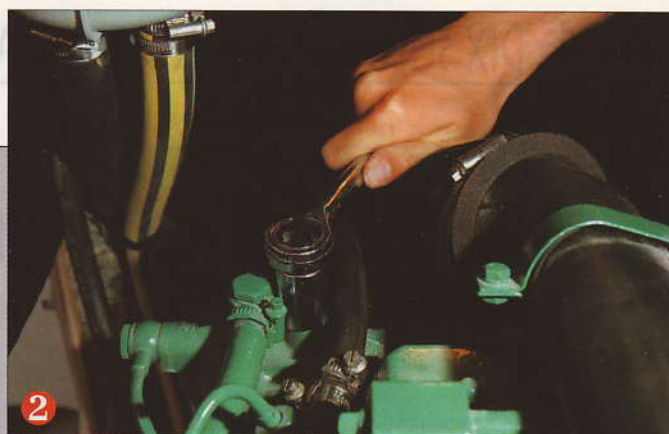
Courroie de transmission : elle est entraînée en son point le plus bas par la poulie de vilebrequin.





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 «bombe» jusqu'à ce que le carburant suinte de l'évent de la pompe à gasoil.



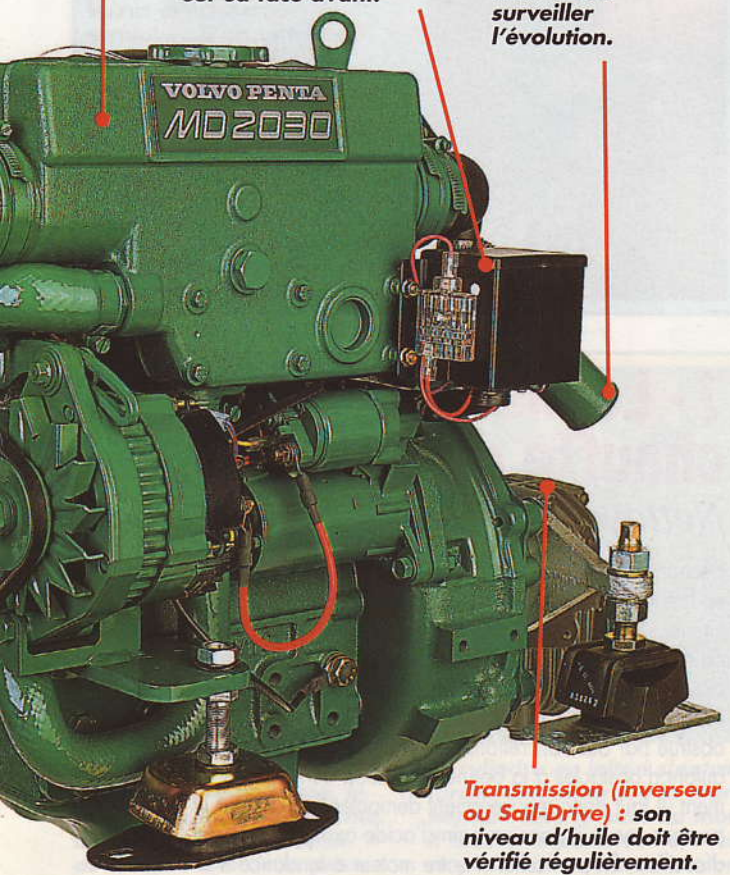
5

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

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.

PIECES ET OUTILS

Le nécessaire du petit mécano

Le kit de pièces de rechange Volvo Penta donne une idée de ce dont vous pouvez avoir besoin à bord. A ces pièces vitales, il faut ajouter l'outillage et les consommables... Voici une proposition de liste pour petites et grandes navigations.



	Pièces	Outils et matériel	Fluides
Croisière côtière	<ul style="list-style-type: none"> • Cartouche de préfiltre à gasoil • Filtre à gasoil • Fusibles • Turbine de pompe à eau • Courroie de rechange 	<ul style="list-style-type: none"> • Jeu de clés plates et à pipes • Clé anglaise • Jeu de tournevis • Marteau • Pince multiprise • Pince coupante • Clé à filtre • Testeur électrique (multimètre) • Brosse à métaux 	<ul style="list-style-type: none"> • Huile transmission • Graisse mécanique • Dégrissant type WD 40
Grande croisière	<ul style="list-style-type: none"> • Filtre à huile • Jeu de joints • Colliers • Durites diverses 	<ul style="list-style-type: none"> • Scotch auto vulcanisant • Cosse de batterie • Pompe à huile 	<ul style="list-style-type: none"> • Huile moteur • Additif gasoil anti-bactérien • Pâte à joint (sans silicone de préférence)

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 !



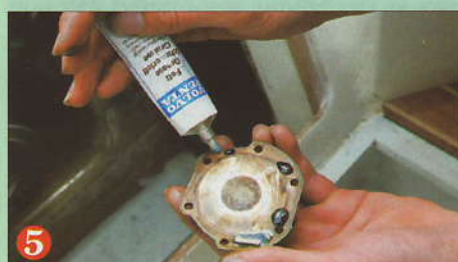
Après avoir dévissé les six vis, on peut donner un petit coup sur la tranche du capot avec le manche du tournevis, pour le décoller de la pompe.

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.



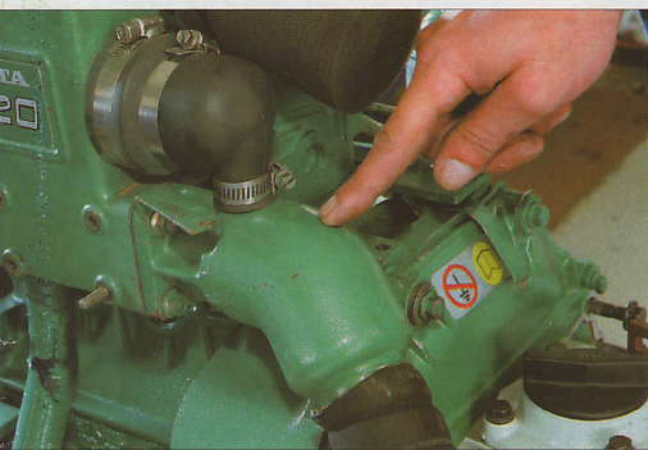
Après avoir nettoyé le filtre à eau de mer, il faut verser de l'eau pour réamorcer le circuit et éviter qu'il ne tourne à sec. Les pompes n'aiment pas travailler à vide !

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

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 !

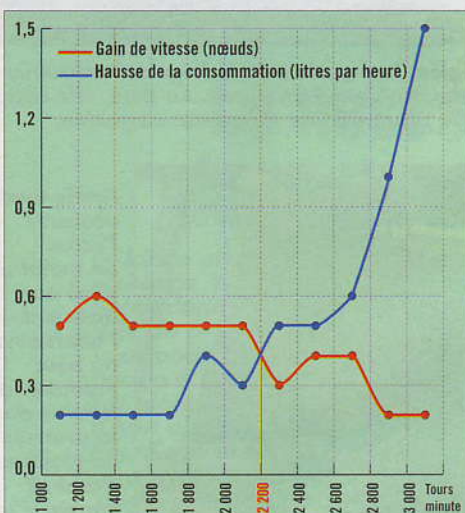
RENDEMENT

Trouver le bon régime

Quand on navigue à la voile, au moins c'est clair : le but est généralement d'aller le plus vite possible sans mettre en danger le matériel ! Au moteur, c'est différent... Il faut trouver le meilleur compromis possible entre vitesse et consommation, autrement dit le meilleur rendement. Pour chaque bateau motorisé il existe un régime moteur optimal, au-delà duquel l'accélération du moteur entraîne un surplus de consommation très important pour un gain de vitesse marginal. Sur le RM Voile Magazine, nous avons déterminé le régime idéal en mesurant simultanément la vitesse et la consommation à l'aide

d'un débitmètre. Mais la mesure de la consommation n'est pas indispensable : vous pouvez déterminer votre régime moteur optimal de façon empirique en vous aidant seulement du speedomètre. La méthode est la suivante : en partant d'un régime moteur assez bas – aux alentours de 1 000 tr/mn –, augmentez graduellement le régime selon un pas de 200 tr/mn. A chaque palier, notez votre vitesse après avoir laissé au bateau le temps d'accélérer. Répétez l'opération jusqu'à parvenir au régime maximum. Si vous ne bénéficiez pas de conditions de navigation neutres – absence de vent et de courant –, vous pou-

vez refaire les mesures sur un cap inverse, de façon à calculer une vitesse moyenne pour chaque palier. Une fois que vous êtes sûr de vos vitesses paliers, calculez le gain de vitesse réalisé à chaque accélération de 200 tr/mn. Vous vous apercevrez que ce gain de vitesse commence à décroître à partir d'un certain régime moteur, avant de chuter brutalement à très haut régime. Le bon régime se situe avant que la première chute n'intervienne, généralement à environ 70% du régime maximum. C'était le cas sur le RM Voile Magazine : le gain de vitesse pour une accélération de 200 tr/mn tombait en dessous de 0,5 nœud à partir de 2 200 tr/mn. Soit presque exactement 70% du régime maximum. Or le recoupement de ces données vitesse avec la courbe de consommation confirme que ce régime est le bon. En effet, c'est à partir de 2 400 tr/mn que la consommation prend son envol... A vos speedos !



Attention ! La chute de la courbe rouge ne signifie pas que le bateau ralentit mais qu'il accélère moins pour 200 tr/mn supplémentaires.



1 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.



2 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.



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



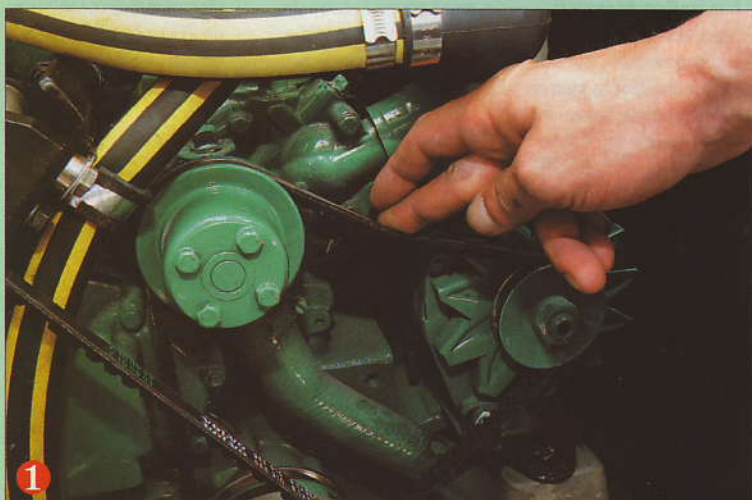
4 Au remontage, il faut bien caler le cylindre dans son collier. S'il glisse, l'eau de mer risque de se mélanger à l'eau douce.

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 !



1 Sur une courroie bien réglée, la pression d'un doigt doit entraîner un environ un demi-centimètre de débattement. Au-delà, elle présente une résistance excessive.

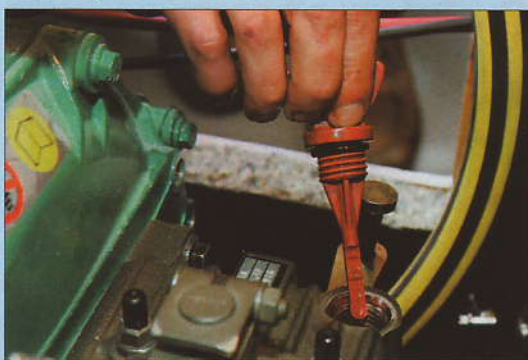


2 Après avoir desserré l'écrou de maintien situé au-dessus de l'alternateur on peut moduler la tension de la courroie en s'aidant éventuellement d'une manche pour faire levier.

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.

ENERGIE

Deuxième alternateur : chargez !

En préparation du grand départ, le RM 1050 Voile Magazine a été équipé d'un deuxième alternateur pris sur le moteur via une seconde courroie de transmission. Ce n'est pas un luxe quand il faut alimenter un frigo, un pilote, des feux... En grande croisière, l'énergie c'est le nerf de la guerre ! Les tests de charge et de consommation réalisés en mer résument assez bien les avantages du deuxième alternateur. Il permet en effet d'obtenir à bas régime la charge produite par un alternateur unique tournant à haut régime. C'est donc une charge moins bruyante et plus économique, puisqu'on consomme 1/2 litre/heure de gasoil en moins.

	Bas régime (1 250 tr/mn)	Haut régime (2 500 tr/mn)
Alternateur 1	40 A	60 A
Alternateurs 1 + 2	68 A	80 A
Consommation	1 l/h	1,6 l/h



Les mesures réalisées à bord ont confirmé le bien-fondé du choix d'un deuxième alternateur.

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