

Alors, pas besoin de mo

UN COUP DE VENT, UN GÉNOIS QUI SE DÉCHIRE... POURVU QUE LE MOTEUR TIENNE BON.

Air connu, c'est toujours quand on en a un besoin urgent qu'un moteur mal entretenu ou mal utilisé vous abandonne. Récapitulatif du pourquoi et du comment d'une mécanique qui fonctionne. Et que faire pour réparer la précieuse mécanique quand elle vous lâche ?

Dès que l'on ouvre la trappe, le moteur confiné dans un compartiment étroit et bien souvent « inaccessible » rend le profane (mais pas seulement lui) souvent perplexe, d'autant plus si une intervention s'impose. On le sait, dans l'esprit de tout bon voileux, sommeille l'envie de ne faire que de la voile, d'oublier cet engin bruyant et malodorant qui occupe en plus la place d'une belle soute à voile ou d'une cabine double aux dimensions élyséennes. Mais puisque moteur il faut, pour des raisons évidentes de sécurité et de commodité, il faut bien le reconnaître, autant le soigner. Il est vrai que les moteurs diesel actuels font preuve d'une grande fiabilité. C'est peut-être pour cela que nous avons tendance à les négliger. À

tel point qu'on ne sait plus, parfois, où se cache la jauge à huile. Le schéma ci-contre vous permettra de repérer les différents éléments qui le composent.

Entretien son moteur pour mieux le connaître

Le jour où votre moteur vous lâche, toujours loin de l'atelier mais tout près de l'orage qui gronde, c'est la tuile. Où est la panne ? Dans l'équipement électrique ? Le combustible ? Le refroidissement ? Et quand elle sera détectée, comment réparer ? Avec quelles pièces de rechange ? Quels outils ? Si un équipage doit s'aventurer loin, au large, il nous semble indispensable de pouvoir répondre à tout ou partie de ces questions. Connaître et maîtriser l'entretien de son moteur ne nous semble pas

représenter un travail de Titan. En tout cas, bien peu au regard du risque que nous prenons à devoir répondre un jour à la question : avec des voiles déchirées comment faire pour remonter un vent de 40 nœuds qui pousse irrémédiablement votre joli voilier sur les cailloux ?

Il ne revient pas seulement au skipper mais à chaque équipier de maîtriser les éléments de base qui permettront de redémarrer en urgence un moteur éteint. Le mieux est déjà de l'entretenir soi-même pour comprendre son fonctionnement. De manière méthodique, bien sûr, quand le bateau est au sec. En se faisant conseiller par des professionnels ou en les observant durant leurs premières interventions. Un stage chez un motoriste ou un organisme spécialisé (du type Sécuméca Marine) pourra également



© GILLES MARTIN-PAGET

TRANSMISSION/
INVERSEUR QUI PERMET
D'ENCLANCHER
LA MARCHÉ AVANT OU
LA MARCHÉ ARRIÈRE.



FILTRE À AIR

POMPE À
INJECTION

COURROIE
D'ENTRAÎNEMENT
DE L'ALTERNATEUR

POMPE À CARBURANT

POMPE À EAU DE
REFROIDISSEMENT

JAUGE À HUILE

FILTRE À HUILE

s'avérer extrêmement bénéfique. Que cela ne vous dispense pas, lorsque vous serez en mer, d'avoir toujours votre guide moteur à portée de main. Efforcez-vous de lire et de relire régulièrement les pages consacrées au diagnostic des pannes. Combien de fois s'est-on aperçu, souvent bien tard, trop tard, de leur pertinence ?

Combien de connaisseurs, n'ayant pas jugé utile de consulter ces tableaux, sûrs de leur savoir, se sont-ils laissés surprendre par une panne. Alors, amis profanes du moteur, suivez bien les conseils qui vont suivre. Vous verrez, un moteur diesel, finalement, c'est beaucoup plus simple qu'il n'y paraît.

L'importance du bon outillage

Si l'outillage manque à bord, toutes les pièces de rechange du monde ne serviront à rien. Sur chaque bateau, une caisse à outils bien choisie fera partie de l'équipement indispensable, au même titre qu'un démanilleur ou qu'une lampe-torche. Une série de clés de 7 à 21 est le minimum nécessaire pour les travaux d'entretien et de réparation du moteur. Attention à la clé anglaise qui représente une vraie catastrophe pour les têtes de boulon qu'elle finira par arrondir et donc à soustraire à toute intervention de votre part.

Équipez-vous également d'un seul tournevis, à têtes interchangeables. Complétez votre outillage d'un mètre, d'une pince, d'une scie à métaux, d'un injecteur de rechange, d'une clé de filtre à huile, de graisse en tube, d'une courroie trapézoïdale de rechange, d'un bidon d'huile moteur et de... chiffons (quel bonheur de s'essuyer les mains avant de reprendre un outil, bien propre lui aussi !).



IDÉALE, LA VALISE DES PIÈCES DE RECHANGE QUE FOURNIT VOLVO-PENTA (À PARTIR DE 157 EUROS) EST UN TRÈS BON EXEMPLE DE L'OUTILLAGE QU'IL CONVIENT D'AVOIR À BORD.

Vices et vertus de l'injection diesel

Le diesel est parfait tant qu'il fonctionne. Mais, du fait de son système d'alimentation très particulier, il peut être difficile à remettre en marche à la suite d'une panne.

Le diesel est le moteur quasi idéal à bord d'un voilier tant sa consommation en carburant est faible. Contrairement au moteur à essence, dont le mélange air/carburant explose dans la chambre de combustion lorsqu'une bougie fait une étincelle, le gasoil, lui, s'enflamme par auto-combustion. Principe simple (pas de bougies, pas besoin d'électricité) mais mécanique complexe : injecté à haute pression sous forme de « brouillard » dans la chambre de combustion, le gasoil s'enflamme au contact de l'air qui, comprimé par le piston, s'échauffe automatiquement jusqu'à une température de 900 °C.

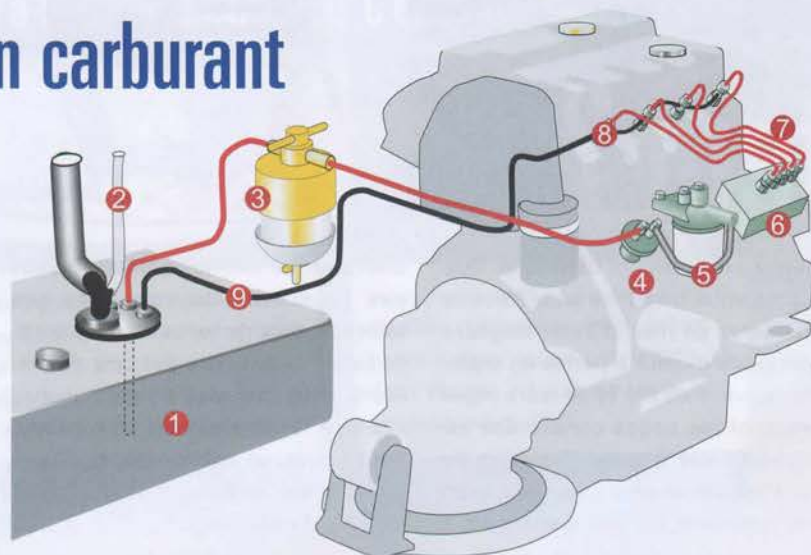
Le système d'injection est donc particulièrement sensible à la propreté du gasoil. De fins filtres se chargent des tâches de nettoyage du carburant. Ils doivent donc être changés régulièrement. Hormis les particules de saleté, de l'eau peut également s'immiscer dans le réservoir, le plus souvent par condensation, ou à cause de conduites défectueuses. Pour corriger ce problème, des décanteurs font partie intégrante du circuit de distribution entre le réservoir et le moteur. Il est donc conseillé de contrôler régulièrement le niveau d'eau de ce vase de décantation, souvent transparent, et le purger si nécessaire. Mais la panne

la plus fréquente est le désamorçage du circuit de carburant à cause de la présence de bulles d'air. Celles-ci peuvent s'installer dans les tuyaux de deux manières : soit à cause de prises d'air sur les tuyaux, soit, plus couramment, lorsque le réservoir est vide ou presque vide et que le moteur se désamorce lorsque le bateau gîte. Réamorcer le circuit est simple à condition de procéder méthodiquement en suivant les instructions du manuel de votre moteur.

C'est la première véritable épreuve pratique sur un diesel. Entraînez-vous au port, c'est en purgeant qu'on devient diéséliste.

L'alimentation en carburant

- ❶ **Réservoir de gasoil** Ici, commence le cycle diesel. Attention au niveau du carburant : il ne doit pas être trop bas. Le nettoyer régulièrement.
- ❷ **Évent** Sans lui, aucun combustible ne peut sortir du réservoir.
- ❸ **Préfiltre/décanteur** Important. Certains voiliers anciens n'en sont pas équipés. Il est toujours possible d'en monter un.
- ❹ **Pompe d'alimentation** À membrane en caoutchouc, elle est peu compliquée et sans entretien si le filtre est en bon état.
- ❺ **Filtre (fin) du combustible** Il se trouve juste avant la pompe d'injection. Son changement régulier est important.
- ❻ **Pompe d'injection** Le cœur du système. À partir d'ici, le gasoil est mis sous pression. Ne pas y toucher si l'on n'est pas spécialiste.



- ❼ **Durites haute pression** Ne les purger qu'en dernier ressort si le moteur ne démarre toujours pas.
- ❽ **Injecteurs** Presque sans entretien. Pour

les profanes, il reste l'alpha et l'oméga.

- ❾ **Circuit de retour** Le carburant qui n'a pas été consommé par l'injecteur repart au réservoir.

Conseils, trucs et astuces



Contrôler le préfiltre/décanteur

De l'eau et les particules de saletés du réservoir sont retenues dans le préfiltre. La plupart d'entre eux sont équipés de vase de décantation où des saletés s'installent. Le préfiltre et le décanteur doivent être

surveillés très régulièrement. En dévissant la vis de vidange de ce filtre, on libère l'eau et les saletés.

Changer le filtre principal

Le filtre à gasoil doit être changé une fois par saison ou, au plus tard, après 200 heures de fonctionnement. Un outil spécial est parfois nécessaire pour

l'opération. Le système d'alimentation doit être purgé après chaque changement du filtre.

Avant de remonter le tout, il est conseillé de déposer une goutte d'huile moteur sur chaque écrou. Cela facilitera le revissage et les purges... ultérieures.



De l'air dans le système ? Purger le circuit

Détection du problème

Problème aussi vieux que le diesel, aussi célèbre que le cap Horn, mais moins fatigant à résoudre : les bulles d'air qui envahiront un jour ou l'autre le circuit d'alimentation de votre moteur doivent trouver à qui parler. Si le moteur s'arrête tout à coup ou s'il tousse, la panne provient probablement du réservoir ou du circuit d'alimentation. Première opération : jeter un œil sur la jauge à carburant. L'aiguille est au plus bas ? Enclenchez immédiatement les deuxième et troisième opérations : faire le plein de gasoil et purger le circuit d'alimentation.



VIS DE PURGE : OÙ LA TROUVER ? BIEN LIRE LE MANUEL DE VOTRE MOTEUR.

Vis de purge

C'est sur le support du filtre que se trouve la vis de purge. Avant le démontage, installez des chiffons au-dessous. Dévissez de deux tours seulement la vis de purge, puis actionner le petit levier situé sous la pompe d'alimentation. Le faire autant de fois que nécessaire jusqu'à ce que du carburant dense et sans bulle d'air sorte de la vis. Ensuite, la vis peut être serrée (ne pas forcer). Selon le modèle de moteur, la pompe d'injection peut comporter une ou deux vis de purge. Le mieux est encore de consulter votre



POMPE À MAIN : EN L'ACTIVANT DU DOIGT, ELLE POMPE LE COMBUSTIBLE.

manuel. Profitez-en pour vérifier l'absence de fuite sur le circuit ou sur le joint de pompe.

Durite d'injection

Il est fort possible que le moteur ne puisse pas démarrer ni fonctionner normalement si l'on ne purge pas aussi les durites d'injection. Dans ce cas, le problème est généralement plus sérieux et la compétence d'un spécialiste peut s'avérer utile. Malgré tout, on peut, dans des cas d'extrême urgence, essayer de purger soi-même ces durites. On opérera avec précaution car elles sont sous haute pression. Desserrer les écrous de serrage



DURITE D'INJECTEUR : NE DÉVISSER QU'EN DERNIER RESSORT.

sur l'injecteur d'un quart à un demi-tour tout en faisant tourner le moteur au démarreur. Dès que le carburant s'évacue de manière homogène, resserrer.

Attention : le couple de serrage de ces écrous devra être contrôlé plus tard par un spécialiste !

La « peste » du diesel

La présence dans le gasoil d'un petit champignon est l'une des causes principales des pannes moteur en mer. Ces bactéries, qui se développent dans le réservoir, peuvent être éliminées par les filtres. Cependant, elles peuvent aussi boucher les conduits entre le réservoir et les filtres... Ou boucher lesdits filtres au bout de plusieurs heures de marche. Des additifs spéciaux disponibles dans le commerce



PESTE DU DIESEL : DES BACTÉRIES PEUVENT BOUCHER LES CONDUITES.

peuvent aider dès les premiers signes de perte de puissance. Mais si le mal est trop avancé et le tuyau bouché, on peut toujours tenter de souffler dans ce tuyau en direction du réservoir. Une autre méthode consiste à alimenter directement le moteur via un bidon de réserve. De toute manière, il faudra ensuite purger et nettoyer. Pour se prémunir contre ces bactéries, il faut veiller à ne pas laisser trop longtemps le réservoir partiellement vide. En effet, la présence d'air offre aux bactéries l'oxygène nécessaire pour se nourrir, grandir et se reproduire.

Faire tourner son moteur

Un moteur qui se repose rouille ! Celui qui croit préserver son moteur en ne l'utilisant que brièvement se trompe. Les moteurs diesel n'aiment pas les chocs thermiques, ni changer trop rapidement de température et de régime. Mais, une fois chaud, il aime bien travailler, et cela est très bon pour les joints, courroies, pompes (ainsi qu'aux batteries...).

Filtrer le gasoil à la pompe

La qualité du gasoil est un des points essentiels pour le bon fonctionnement du moteur. Dans les stations des ports de plaisance, on n'a généralement pas le choix : on prend ce qui sort du tuyau. Le skipper consciencieux tiendra un entonnoir équipé d'un filtre sous le pistolet de la pompe. Le plus gros des impuretés sera ainsi éliminé.

Faire le plein

Le meilleur entretien pour un moteur diesel est de remplir régulièrement et entièrement le réservoir. Cela empêche la condensation d'eau et l'apparition de rouille dans les conduits. Tous les trois à cinq ans, le réservoir devrait être vidé et nettoyé. Penser à bien le remplir au moment de l'hivernage.

Ni trop froid ni trop chaud

Le moteur chauffe quand il tourne. En cas de dysfonctionnement de son système de refroidissement, la casse n'est pas loin.

Le mauvais refroidissement d'un diesel se conclut vite par une casse, toujours au mauvais moment, et des dépenses en milliers d'euros, toujours au mauvais moment aussi, on est d'accord. Mais il se trouve que c'est dans la nature même du moteur diesel de fonctionner correctement à une certaine température. Une fois arrivé à cette température, il doit malheureusement se délester d'une certaine quantité des calories gagnées par la combustion pour refroidir certaines parties qui le composent. Si ce phénomène ne se

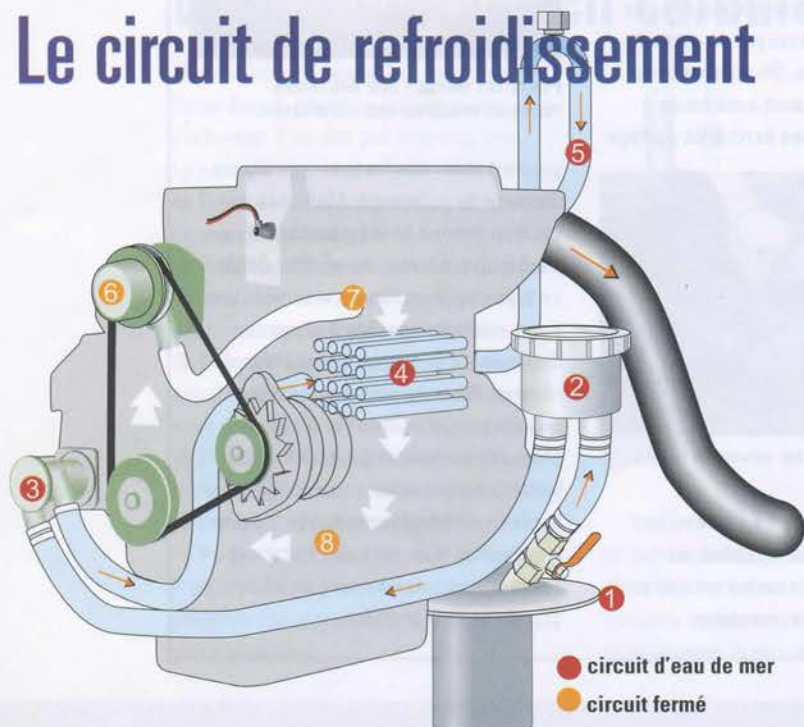
produisait pas, ces parties surchauffées pourraient se mettre tout doucement en fusion (attention, la forte sollicitation d'un moteur à froid provoque une usure prématurée de certaines pièces comme le vilebrequin ou les bielles). C'est pourquoi, dans chaque moteur, un thermostat veille au bon déroulement du refroidissement. Inopérant lors d'un court trajet, l'évacuation de l'eau de mer encore froide permet un réchauffement rapide du moteur (nécessaire au bon fonctionnement de ce dernier). Une fois le thermostat en action, l'eau est directement conduite aux parties chaudes du moteur.

À bord d'un voilier, tous les systèmes de refroidissement utilisent l'eau de mer. Sur un système simple (Yanmar par exemple), l'eau de mer est directement envoyée dans le bloc moteur

pour être ensuite libérée dans l'échappement. D'autres moteurs comportent un double circuit, plus sophistiqué (utilisé par Volvo Penta), plus coûteux aussi, où l'eau de mer refroidit un cycle d'eau frais interne et en circuit fermé, par l'intermédiaire d'un échangeur de chaleur. Pour connaître le type de système qui équipe votre bateau, consultez le manuel de votre moteur.

Si les raisons de dysfonctionnement du système de refroidissement sont variées, la remise en état d'un système de refroidissement n'entraîne généralement que des frais relativement peu élevés. En premier lieu, il est important de s'assurer du fonctionnement des alertes acoustiques et autres voyants lumineux. La meilleure précaution est de s'équiper d'un manomètre de température.

Le circuit de refroidissement



1 Vanne d'arrivée d'eau de mer Les obstructions ne sont pas rares. Contrôler l'état de l'orifice régulièrement sous la coque.

2 Filtre d'eau de mer Lors d'une augmentation de température de fonctionnement, c'est lui qu'il faut examiner en premier.

3 Pompe à eau mer Pièce « d'usure », sa vie est courte. La turbine en caoutchouc doit être contrôlée souvent et au besoin remplacée.

4 Échangeurs de chaleur Dans un système de canaux multiples, la chaleur excédentaire de l'eau du moteur est « livrée » à l'eau de mer plus froide.

5 Évacuation de l'eau de refroidissement L'eau de mer réchauffée est évacuée dans le raccord de gaz d'échappement et à nouveau déchargée avec les gaz d'échappement.

6 La pompe à eau interne Elle maintient le circuit de refroidissement interne en marche et est entraînée par la courroie.

7 Thermostat Il réagit selon la température de l'eau. Moteur froid, l'eau de refroidissement est détournée.

8 Circuit de refroidissement interne Le liquide de refroidissement en circuit fermé comporte des additifs anticorrosion, antigel et de lubrifiants.

Soins, entretien... et quelques trucs

Liquide de refroidissement

Le grand avantage du système de refroidissement à circuit double tient dans son cycle fermé et interne. De cette façon, les parois du moteur sont en contact avec un liquide contrôlé, sans sel aussi. Le liquide de refroidissement se compose généralement d'eau, d'antigel et d'huile de

protection contre la corrosion. Vous trouverez le type de liquide correspondant à votre moteur dans votre guide d'entretien. Il dépendra aussi de votre situation géographique. N'hésitez pas en tout cas à mettre de l'antigel pour ne pas endommager votre moteur lors d'un hivernage... très hivernal.

Le filtre à eau de mer

Il doit être nettoyé régulièrement. Nombre de ces filtres à eau sont en plastique transparent, ce qui permet d'y distinguer facilement les impuretés éventuelles. Un petit truc : s'il y a de la place, déposez à l'intérieur une balle de ping-pong. Ses mouvements indiqueront clairement si l'eau de mer circule bien.

Quand votre moteur a chaud ! Conseils pour vous en sortir seul

Bouché ? Le voyant s'allume, l'alarme s'excite : dans la plupart des cas, c'est que le moteur n'est plus ou pas assez alimenté en eau froide. Un contrôle rapide à l'échappement montre si l'eau de refroidissement arrive et s'échappe en quantité suffisante. Si tel n'est pas le cas, les causes peuvent être diverses. La plus simple et la plus fréquente est que la crépine d'arrivée d'eau sous la coque est obstruée, par un morceau de plastique par exemple, ou des algues. Dans ce cas, l'entrée d'eau peut être nettoyée de l'extérieur à la main avec une brosse. Le filtre d'eau de mer peut aussi être bouché. Un simple nettoyage peut s'avérer suffisant. Toutes les interventions dans le circuit de refroidissement extérieur doivent être faites vanne d'eau de mer fermée.



VANNE D'EAU DE MER : LA PLUS FACILE À DÉBOUCHER.

La turbine défectueuse ? La plupart des pompes d'eau de mer sont constituées de turbines en caoutchouc. Cette turbine dirige l'eau de refroidissement vers sa destination. Si elle fonctionne à sec, les lamelles de caoutchouc peuvent s'endommager rapidement ou même s'arracher. Une turbine de rechange fait en tout cas partie des pièces essentielles à posséder dans sa caisse à outils. L'installation de la turbine est décrite largement et sans problème dans tous les manuels. Malgré tout, son remplacement devrait



TURBINE : DÉMONTAGE RAPIDE AVEC UNE PINCE PLATE.

être pratiqué en toute sécurité et confort au port – tous les deux ans, le rythme recommandé.

La courroie est détendue ? Dans le circuit de refroidissement (sauf, par exemple, sur les moteurs Yanmar où l'unique pompe à eau est entraînée directement par le vilebrequin), une responsabilité particulière échoit à la courroie qui, faisant tourner la pompe à eau, veille ainsi au refroidissement. Si elle cède ou patine, c'est la surchauffe et la casse assurée du moteur. Par conséquent, le contrôle régulier de la tension de la courroie est important. En cas d'urgence, celle-ci peut être rajustée en haute mer. Elle peut être réglée avec un levier (par exemple le manche du marteau). Si elle est déchirée, son remplacement s'impose.



CONTRÔLE : LE JEU DE LA COURROIE DOIT ÊTRE RÉEXAMINER RÉGULIÈREMENT.

Thermostat cassé ?

Le thermostat règle la quantité utile d'eau de refroidissement et donc la température

de fonctionnement du moteur. Le fonctionnement de la pièce elle-même est assez compliqué et son installation ou son remplacement devra être réalisé avec précaution. Si le thermostat se bloque, l'eau de refroidissement circule toujours, mais elle est évacuée directement, sans refroidir le moteur. Celui-ci est donc menacé de surchauffe. Si son dysfonctionnement est clairement établi, la pièce peut, en cas d'urgence, être retirée. Dans ce cas, le danger de surchauffe est certes éliminé, mais le moteur, trop refroidi, ne trouve pas toute sa puissance, ce qui expose certaines pièces à une usure rapide. Sans thermostat, le moteur doit être utilisé avec la plus grande précaution et le moins longtemps possible.



THERMOSTAT : LE MOTEUR FONCTIONNE À LA RIGUEUR AUSSI SANS LUI... MAIS MAL.



VOTRE BOÎTE À OUTILS DOIT IMPÉRATIVEMENT CONTENIR UN THERMOSTAT DE SECOURS.

Le niveau de liquide de refroidissement

Il devrait être contrôlé dans le vase d'expansion de temps en temps. Une température basse (constatée en y trempant le doigt) est le signe d'un niveau suffisant.

Attention, le rôle du bouchon n'est pas seulement de fermer le circuit. Il se charge aussi d'une tâche importante



dans le contrôle de la pression dans ce circuit. Une valve intégrée est chargée de cette mission. Si son joint en caoutchouc est déchiré ou poreux, le bouchon doit être remplacé.

Prudence à l'ouverture

Quand le moteur est chaud, le système de refroidissement est sous pression. Protégez vos mains et tournez lentement le bouchon.

Turbine

Il suffit d'un court moment à sec pour qu'une turbine en caoutchouc rende l'âme. Son remplacement est rapide. Pour un assemblage facile, il est conseillé de lubrifier la partie en caoutchouc avec du liquide vaisselle. Les pales pourront ainsi être pliées délicatement dans le sens correct. Le sens de rotation est indiqué généralement par une flèche.