

LE GUIDE DU HORS-BORD

**Technologie, montage,
utilisation, entretien...**



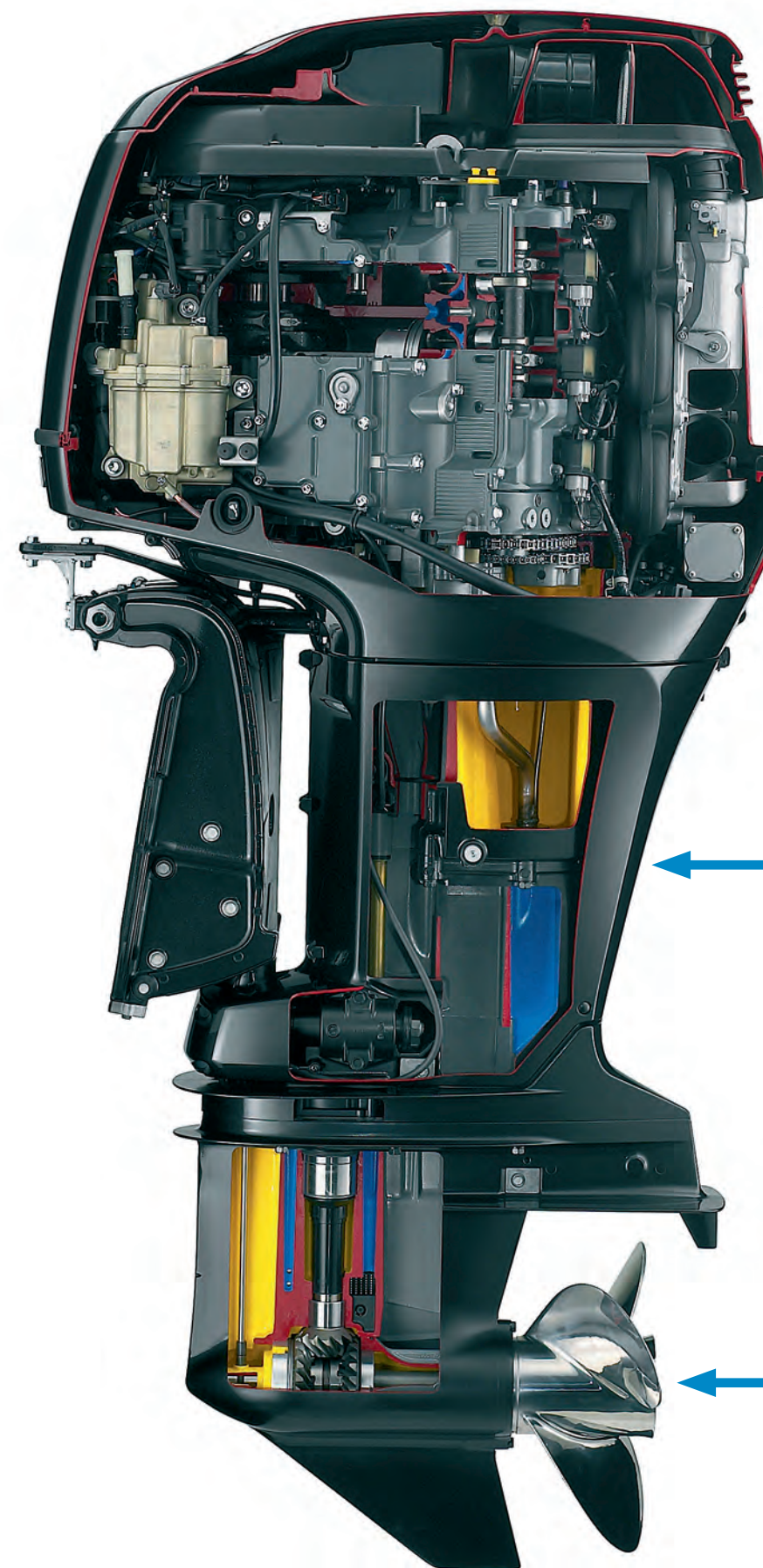
L'anatomie d'un hors-bord : les principales sections du moteur

Tout le monde sait reconnaître un hors-bord et possède au moins quelques vagues notions de comment il fonctionne ; voici les points importants à connaître.



Les périphériques

Page 9



La tête motrice

Page 6

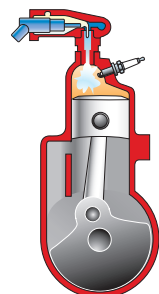
Le fût

Page 7

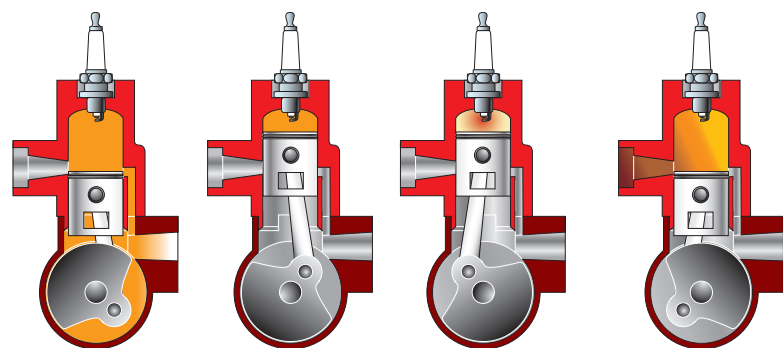
La transmission

Page 8

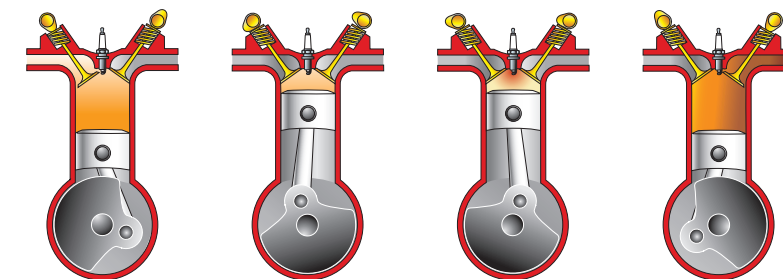
Les secrets de la tête motrice



2T INJECTION DIRECTE : le mélange air-carburant est injecté directement dans la



PRINCIPE DU 2T À CARBURATEUR (pour les petites puissances) : admission et compression se font dans la même phase et combustion et échappement dans une seconde phase.



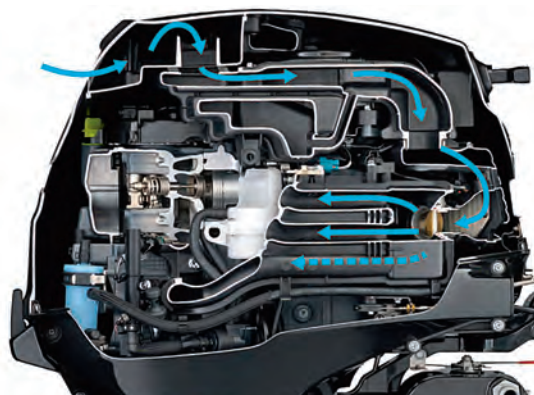
PRINCIPE DU 4T : les soupapes d'admission s'ouvrent puis se referment en phase de compression et de combustion, puis c'est au tour de celles d'échappement de s'ouvrir pour évacuer les imbrûlés.

• La lubrification

Sur les 2 temps injection, l'huile est dans un réservoir séparé ; elle est brûlée durant la phase de combustion alors que sur un 4 temps, l'huile est en circuit fermé, donc dans un carter généralement plus petit que le réservoir d'huile d'un deux-temps. Elle va principalement lubrifier le vilebrequin, les pistons et l'arbre à cames. À ce titre, il faut toujours respecter le grade d'huile recommandé par le motoriste.

• Le refroidissement

L'air aspiré par le capot va réguler la température de la tête motrice mais les hors-bord se refroidissent principalement par aspiration de l'eau dans laquelle ils fonctionnent (douce ou salée). L'eau passe par une grille d'entrée d'eau forcée sur l'embase puis une turbine caoutchouc l'aspire et la met en pression dans le bloc moteur. L'eau passe par le thermostat et les clapets de pression. Les clapets servent à réguler la pression dans le bloc et permettent au moteur de monter rapidement en température. Ils servent aussi, très important, à ce que tous les cylindres soient à température identique. Chez Suzuki, les passages d'eau sont plus importants sur les points les plus chauds afin d'homogénéiser les températures.



L'air ambiant est aspiré jusqu'à 100 km/h par les ouvertures du capot pour à la fois refroidir le bloc et alimenter l'admission.

• Le carburateur contre l'injection électronique

Le carburateur a depuis belle lurette cédé la place à l'injection sur nos hors-bord mais attention, sur les moteurs monocylindres de faible puissance l'alimentation est toujours faite par carburateur. C'est le cas en dessous de 9.9 chevaux chez Suzuki par exemple. Du 9.9 B au 300 ch on passe à l'injection EFI.

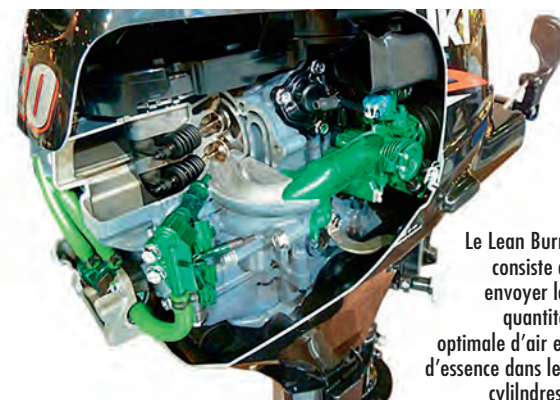


• Courroie ou chaîne de distribution ?

Selon les marques, la distribution (les mécanismes qui coordonnent les organes mécaniques de l'admission et de l'échappement des gaz) est assurée par une chaîne ou par une courroie. Ces deux pièces servent à synchroniser la rotation du vilebrequin et du/des arbres à cames pour que l'ouverture et la fermeture des soupapes soit bien calée sur le mouvement des cylindres. Les partisans de la chaîne comme chez Suzuki (au-delà de 40 chevaux) mettent en avant le côté sans entretien de la chaîne qui est supposée durer toute la vie du moteur. La chaîne a valu à Suzuki un prix NMMA de l'innovation. Les aficionados de la courroie diront que c'est plus léger, moins bruyant et rapide à remplacer. Dans les faits, la chaîne est inaudible sur les hors-bord ; certains prétendent qu'elle se détend mais il y a des tendeurs hydrauliques et un rattrapage automatique pour maintenir en permanence la bonne tension. Sur les petits moteurs où chaque kilo compte, la courroie s'impose systématiquement. Une courroie se remplace tous les 5 ans ou tous les 800 ou 1000 heures selon les motoristes. Une chaîne ne nécessite pas d'entretien.

• Les émissions

Les motoristes sont soumis aux normes RCD en Europe, EPA pour les Etats-Unis et CARB pour la Californie en particulier : ces normes établissent entre autres les niveaux d'émissions polluantes légalement acceptables. Elles fixent des paliers stricts concernant les rejets de gaz imbrûlés parmi lesquels le CO₂, le monoxyde de carbone (CO) et les oxydes d'azote (NOx). Chez Suzuki, la minimisation des imbrûlés se fait par le système « Lean Burn Control » (prix NMMA de l'innovation). En pratique, la sonde à oxygène placée au niveau de l'échappement permet d'ajuster au mieux le ratio air-essence. Ainsi le moteur tourne avec un mélange très pauvre de 16 à 17 grammes d'air pour 1 gramme d'essence.



Le Lean Burn consiste à envoyer la quantité optimale d'air et d'essence dans les cylindres.

Le fût

La partie médiane d'un hors-bord comprend le fût avec le carter d'huile, le système de giration (direction) et le power trim. Le fût est traversé par l'arbre primaire de transmission et il contient donc le réservoir d'huile : celui-ci est d'une capacité de 8 litres sur les gros V6. Il est séparé de la tête motrice par un joint spécifique. Il est relié à la pompe à huile qui dispatche (après filtration !) le lubrifiant vers le vilebrequin, les pistons, l'arbre à cames...

• La direction

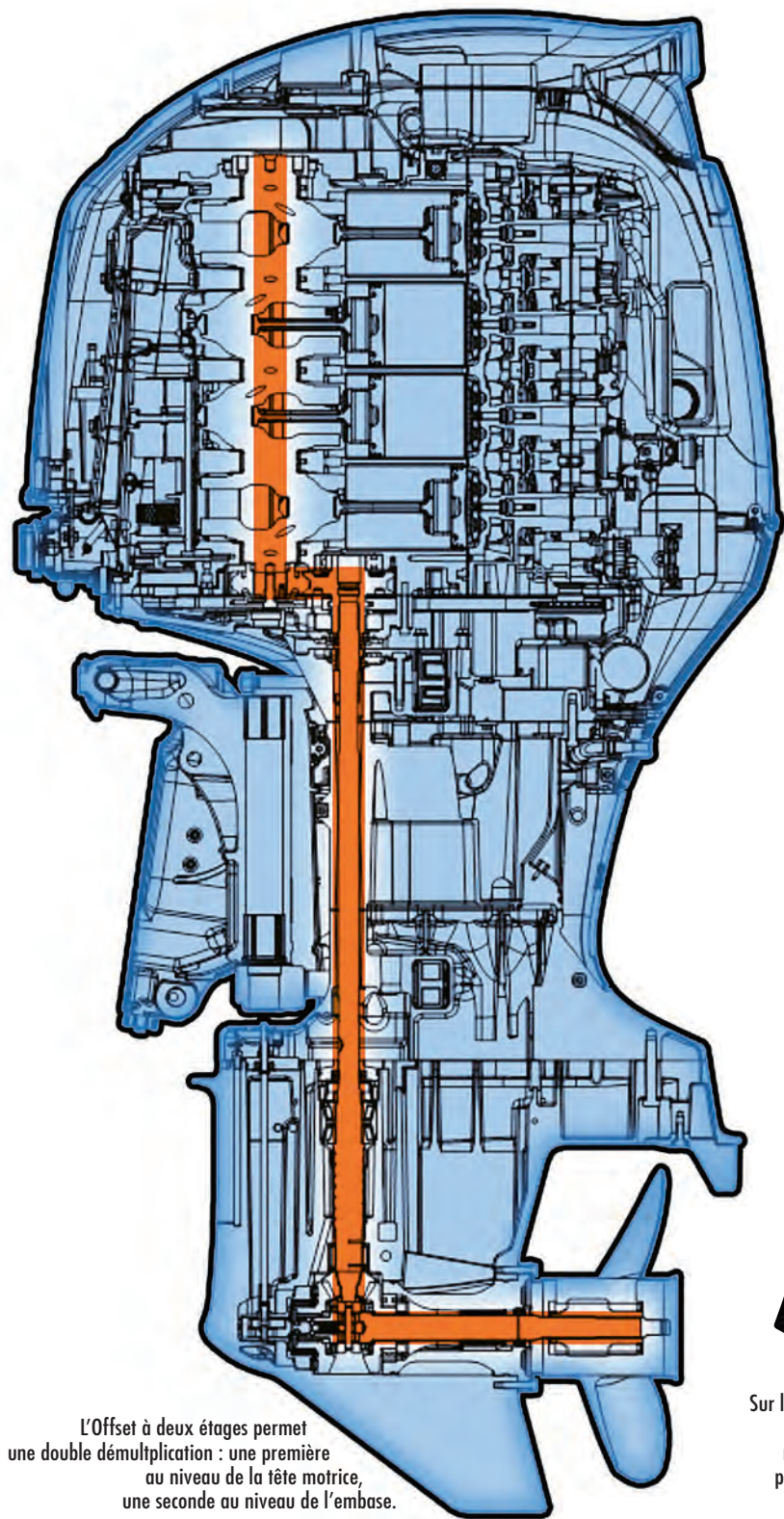
Les hors-bord de moins de 115 chevaux sont souvent gouvernés par une direction mécanique à câble. Dans le support du volant, une crémaillère démultiplie l'effort du pilote pour tourner, le câble de direction est ainsi tiré ou poussé. Le câble doit être le moins coudé ou courbé possible afin de ne pas rigidifier cette direction. Le câble finit sa course à l'intérieur de l'axe de relevage du moteur puis est boulonné à la barre de direction. L'axe de relevage doit être nettoyé une fois par an, le câble doit être bien graissé, le serrage du boulon contrôlé également. En effet, si la corrosion attaque de façon invisible le câble ou si le boulon est mal serré, il peut en résulter une dramatique perte de contrôle du bateau. On utilisera volontiers une graisse au lithium. Au delà de 115 chevaux, on aura souvent affaire à une direction hydraulique car l'effet de couple serait trop contraignant à compenser pour le pilote. Le principe est assez similaire, sauf que le câble est remplacé par des tuyaux remplis de fluide hydraulique. Sous le volant, ce n'est plus un système de crémaillère, mais une pompe dans laquelle on versera le fluide. L'axe de relevage du moteur est relié à un puissant vérin démultipliant les efforts du pilote. La principale chose à surveiller sur une direction hydraulique est la présence d'air dans le circuit, auquel cas la direction prend du jeu. Il faut alors réaliser un appoint de fluide et une purge.



Les moteurs de plus de 115 chevaux sont la plupart du temps équipés d'une direction hydraulique.

• Le trim

Le trim ou power trim est le moteur électrique permettant de basculer le moteur sur son axe de relevage, vers le haut ou vers le bas. Son réglage aura un impact significatif sur les performances et le confort à bord.



L'Offset à deux étages permet une double démultiplication : une première au niveau de la tête motrice, une seconde au niveau de l'embase.

La transmission

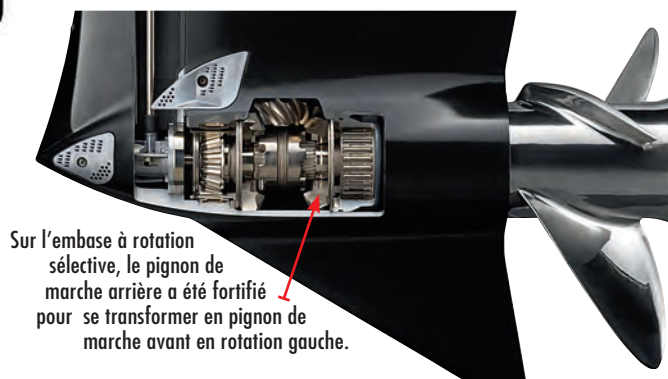
Le rapport de réduction de votre moteur définit le nombre de tours que fait votre hélice pour chaque tour de vilebrequin. Par exemple, si ce rapport est de 1.85 et que votre moteur tourne à 5 600 tours, et bien l'hélice tourne à $5\,600 \div 1.85$ soit 3 027 tr/mn.

• L'Offset

Suzuki présente un aspect assez unique, dans la mesure où contrairement aux autres hors-bords, le rapport de réduction est double. C'est ce qu'ils appellent l'Offset ou système de réduction à deux étages. La première démultiplication se situe entre le vilebrequin et l'arbre de transmission, la seconde dans l'embase. La démultiplication finale est ainsi très élevée et permet d'entraîner une hélice de grand diamètre, offrant une plage de charge plus large. L'arbre primaire de transmission est décalé vers l'arrière (1^{er} niveau de réduction), du coup la tête motrice est davantage sur l'avant et crée moins de porte-à-faux sur le tableau arrière. L'Offset à deux étages concerne les puissances de 70 à 300 chevaux mais un système d'Offset simplifié existe également sur le 25 ch et sur le 30 ch.

• La rotation sélective

Suzuki présente une spécificité unique sur ses moteurs de 250 et 300 chevaux ainsi que sur le nouveau DF 200A : c'est la rotation sélective (prix NMMA de l'innovation). Grâce à ce système, un même moteur peut être indifféremment en rotation droite ou gauche (sens de rotation de l'hélice) en changeant simplement un connecteur électrique. En rotation anti-horaire, c'est le pignon normalement dédié à la marche arrière qui entraîne le bateau en marche avant ; ce pignon de marche arrière a donc été renforcé pour supporter le couple moteur, et la pignonnerie de l'embase est complètement modifiée. L'avantage : moins de problèmes de disponibilité des pièces et de stockage chez le concessionnaire et à terme, des coûts de production réduits. La rotation gauche est bien sûr intéressante pour des montages à deux moteurs ou plus ; elle permet d'annuler les effets de couple. Les moteurs bénéficiant de la rotation sélective reçoivent l'appellation « AP ».



Sur l'embase à rotation sélective, le pignon de marche arrière a été renforcé pour se transformer en pignon de marche avant en rotation gauche.

Les périphériques

Ce terme désigne les équipements (leviers d'inverseurs, compteurs, filtres...) extérieurs au hors-bord mais indispensables pour son utilisation.

• Les commandes



Les moteurs compatibles avec des commandes à distances reçoivent une commande mécanique par câble, jusqu'à 140 chevaux chez Suzuki. Le 150 et le 175 chevaux sont soit en commande mécanique ou en commande électronique. Le nouveau 200 chevaux quatre cylindres est proposé en commande mécanique ou électronique, le V6 200/225/250 ch version T est en commande mécanique, le 4 litres 250 et 300 chevaux en version SPC ; c'est le nom des commandes

électroniques chez Suzuki. Le SPC remplace les commandes classiques par câble, et supprime les frictions inhérentes à celles-ci. L'installation qui se résume à un fil électrique nécessite un temps de main d'œuvre nettement plus court. A fortiori pour des montages multi-moteurs ou lorsqu'il y a deux postes de barre.

Sur les commandes électroniques, ce ne sont plus des câbles qui commandent l'inversion de marche et l'accélération mais un fil qui relie la commande à un actuateur (ou actionneur) qui ordonne la marche avant et la marche arrière tandis qu'un autre actuateur contrôle l'injection d'essence et l'ouverture du papillon d'admission d'air en fonction de l'accélération demandée par le pilote. La commande électronique arrive dès 150 chevaux chez Suzuki.

La commande électronique révèle tout son intérêt à bas régime au moment des manœuvres. La précision est nettement accrue par rapport à un inverseur à câbles. Le levier SPC transmet les ordres en temps réel aux moteurs pour un dosage précis de l'accélération et une inversion sans à-coup. Il fait également en sorte de préserver la pignonnerie d'embase en évitant le phénomène de crabotage excessif que vous rencontrez lorsque vous n'engagez pas la marche avant ou la marche arrière de façon assez franche.



Les bateaux motorisés par moins de 150 chevaux sont majoritairement équipés de commandes mécaniques.

• L'instrumentation

L'instrumentation des hors-bords modernes répond désormais au standard NMEA 2000. Un standard de communication permettant de relier les diverses sondes et écrans d'affichage à bord. Il sert à créer un réseau d'appareils électroniques pouvant partager leurs données entre eux. Il fonctionne sur le principe du « plug and play » : vous branchez et c'est opérationnel immédiatement. L'instrumentation Suzuki NMEA 2000 consiste en des écrans couleur de 3,5 pouces (8,9 cm). Elle s'adapte sur toute la gamme à partir de 9,9 chevaux.

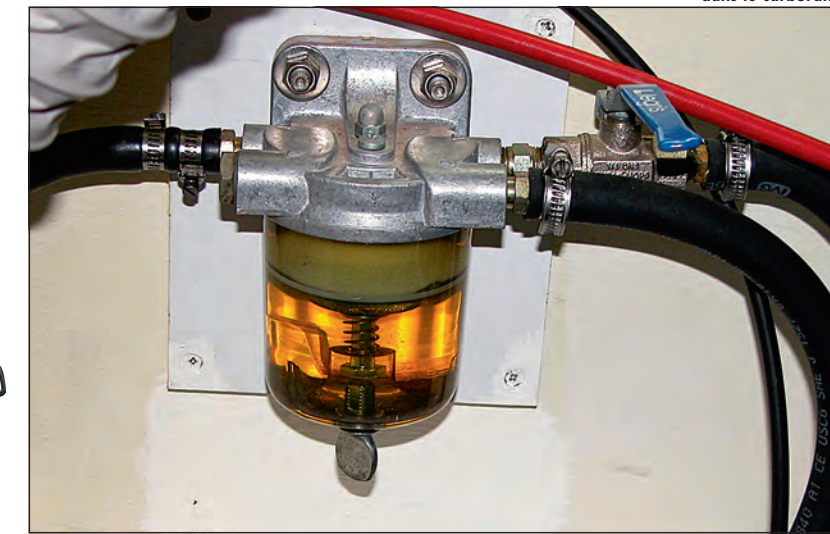
Grâce à l'instrumentation NMEA 2000, toutes les données sont regroupées sur un ou deux écrans.



• La préfiltration

L'installation d'un filtre décanteur séparateur d'eau est vitale pour le moteur, la qualité des carburants étant très variable en fonction du port où vous faites le plein.

Le décanteur permet de détecter par transparence la présence d'eau dans le carburant.



Le montage moteur

Choisir la bonne longueur d'arbre, boulonner le hors-bord plus ou moins haut sur le tableau arrière : le montage aura une incidence directe sur les performances et le comportement du bateau.

Les paramètres du montage

La plaque anti-ventilation du moteur sera soit alignée avec le fond de coque soit remontée quelques centimètres au-dessus en fonction des performances obtenues.

Réaliser le bon montage est un art en soi. Le montage classique consiste à aligner la plaque anti-ventilation sur le fond de coque. Plusieurs paramètres interviennent ; une carène avec un décrochage à l'arrière comme celle du Jeanneau Cap Camarat 7.5 WA dessiné par Michaël Peters tolère, du fait du décrochage, un montage plus haut. La règle de base est simple : si la phase de déjaugage passée le moteur produit une gerbe plus ou moins symétrique de part et d'autre du fût, le montage est trop bas. À l'inverse, si une fois déjaugé il est impossible de trimer ou de faire un virage sans que l'hélice ventile, alors c'est trop haut.

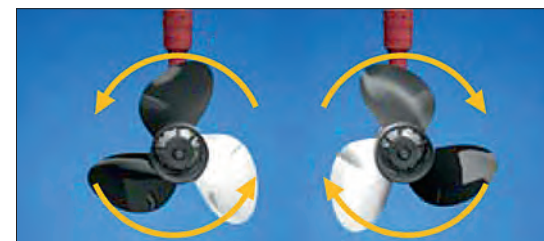
• La longueur d'arbre

Les motoristes proposent généralement quatre longueurs d'arbre sur leurs hors-bords : court (15 pouces soit 381 mm), long (20 pouces soit 508 mm), ultra ou extra long (25 pouces soit 635 mm), ultra ultra long ou extra extra long (30 pouces ou 762 mm). Ceci permet d'adapter le moteur à la hauteur du tableau arrière de l'embarcation. Une fois le choix de la longueur d'arbre effectué, on peut encore ajuster la hauteur en boulonnant le moteur plus ou moins haut sur le tableau arrière.



• La bi-motorisation

Le choix d'avoir deux moteurs au lieu d'un répond souvent à un désir de plus de sécurité, lors de navigations hauturières par exemple ou lors de passages dans des zones dangereuses (passes avec déferlantes, zones de fort courant). Sur une coque conçue pour un arbre ultra long, la solution bi-moteur consistera en deux arbres longs (il faut moins de longueur, les moteurs étant décalés sur les côtés). De même, un arbre XXL sera remplacé par deux XL. Généralement le moteur de bâbord est celui qui tourne en contre rotation (sens anti-horaire) et celui sur tribord tourne dans le sens conventionnel (à droite).



En bi-motorisation, le moteur tribord est généralement en rotation droite et le bâbord en rotation gauche.



• Le choix de l'hélice

L'hélice est l'organe qui transmet la puissance du moteur à l'élément liquide, et convertit cette puissance en mouvement. Une hélice à pas trop court entraînera un régime trop élevé et une vitesse de pointe trop faible. À l'inverse un pas trop long va créer une surcharge sur le moteur, une sur-consommation et une usure prématurée. Ici aussi la règle de base est simple : la (ou les) bonne(s) hélice(s) est celle qui permet d'être dans la plage de régime maxi recommandée par le constructeur. On affinera ensuite en fonction de la priorité choisie : priorité à la vitesse, au déjaugage, à la consommation. Ce choix est une affaire de compromis.



GARE AUX INTERFÉRENCES !

L'installation des équipements entourant le moteur va avoir une influence sur le bon fonctionnement de celui-ci. L'échelle de bain, la sonde, les flaps, etc, sont susceptibles de créer des gerbes et autres brouillards salins. Lorsque le moteur tourne, l'air est aspiré dans le capot à une vitesse d'environ 100 km/h. L'air salin peut entrer dans le circuit d'admission et endommager les soupapes et les cylindres. Ce type de corrosion étant inéluctable, le concessionnaire appliquera dans la tête motrice une huile protectrice spécifique qui s'agrippe aux parois au lieu de ruisseler comme le lubrifiant moteur classique. C'est une huile de type FCW intégrant des anti-abrasifs.



À l'heure de l'utilisation...

Voici la liste des vérifications importantes à faire avant le départ, puis au moment du démarrage. Découvrez ensuite comment optimiser votre vitesse de croisière.

Avant de démarrer



Le décanteur permet de détecter la présence d'eau dans l'essence.

• Le décanteur

Assurez-vous qu'il n'y a pas d'eau dans le filtre décanteur. S'il y en a, utilisez le robinet de purge pour l'évacuer. Si l'eau revient régulièrement, contactez votre concessionnaire.

• Le coupe-batterie

Il commande tout le circuit électrique du bord ; sur les petites unités il est généralement placé dans l'un des coffres à l'arrière. Tournez-le d'un quart de tour pour activer le circuit électrique et inversement pour le couper.



• Le levier de gaz

Vérifiez que votre commande d'inverseur est au point mort sans quoi le moteur ne démarrera pas. Un des motifs de panne les plus répertoriés par les loueurs de bateaux !

Si les commandes ne sont pas au point mort, il sera impossible de démarrer.



L'hélice doit être dans l'eau quand vous démarrez, sinon vous risquez des dégâts mécaniques.

• Le carburant

Une évidence, il faut contrôler le niveau de carburant avant de partir, que ce soit au tableau de bord ou visuellement sur la nourrice. Les motoristes recommandent indifféremment l'utilisation de sans plomb 98 ou 95 même si ce dernier contient parfois un pourcentage significatif d'éthanol. Le 95 E10 en revanche est déconseillé. L'alcool stagnant dans le circuit de carburant va attaquer les durites et autres pièces, surtout lorsque le bateau connaît des périodes de non-utilisation prolongées.

• Le niveau d'huile

C'est un contrôle très important. Il s'effectue en vérifiant sur la jauge que le niveau est bien placé entre le repère du haut et celui du bas. Sur les deux-temps, on le vérifie par transparence en regardant le réservoir séparé. Sur certains petits moteurs, une jauge visuelle permet de faire le contrôle sans soulever le capot. Personne ne veut serrer son moteur, a fortiori au large des côtes.

• La mise à l'air libre

Le bouchon de mise à l'air libre de la nourrice doit être desserré sans quoi le moteur calera rapidement voire ne démarrera pas du tout. Même logique pour le robinet d'essence, si le circuit en est pourvu.

• L'hélice

Vérifier qu'il n'y a pas de bout ou pendille pris dans l'hélice ou de déformation sur les pales.

Au démarrage

Nul besoin de se précipiter, pendant que la mécanique chauffe gentiment, rangez le matériel dans les coffres et faites monter tout le monde à bord. Vous prolongerez la vie du hors-bord.

• Respecter le temps de chauffe

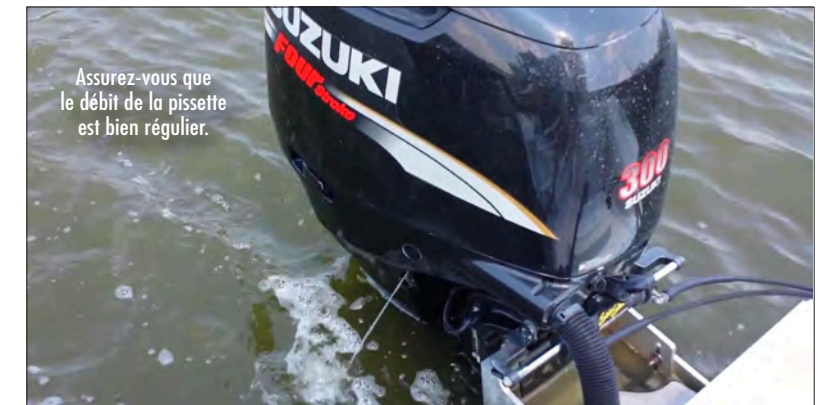
Laissez tourner le moteur quelques minutes avant de quitter le quai. Il ne faut pas tirer sur la mécanique à froid mais au contraire laisser la montée en température se faire progressivement pour prolonger la durée de vie du moteur. Pendant ce temps de chauffe, profitez-en pour charger le matériel à bord et le ranger dans les coffres, laisser les passagers s'installer à bord, etc.



Passez quelques minutes au ralenti pour que le bloc monte progressivement en température.

• Le témoin de refroidissement

On l'appelle aussi la pissette sur les hors-bord. Vérifier que l'eau s'écoule régulièrement sans quoi il y a risque de surchauffe, il faut alors couper rapidement le contact.



Assurez-vous que le débit de la pissette est bien régulier.

• Le coupe-circuit

Il est le gardien ultime de votre sécurité à bord (tout comme le gilet de sauvetage !), pensez à le mettre autour du poignet ou de la cuisse.



Au poignet ou à la jambe, le coupe-circuit est l'ange-gardien de tout l'équipage.

• Descendre le moteur

Démarrer alors que l'hélice est hors de l'eau, cela arrive aux meilleurs ! Attention à bien le redescendre avant de démarrer sans quoi le refroidissement ne peut pas se faire et le bruit ne manquera pas de faire sursauter l'équipage ! Note à ceux qui tiltent leur moteur au moment de l'hivernage : il faut absolument que le hors-bord ne soit plus au contact de l'eau. S'il reste juste une partie du bulbe d'embase dans l'eau, l'anode ne pourra plus jouer son rôle de protection. Au fait, le tilt quézako ? Au-delà d'un certain angle de relevage, c'est lui qui prend le relais du trim. La remontée du moteur s'accélère car vous n'avez plus besoin de la même finesse de réglage. Vous pouvez ainsi rapidement mettre le bateau sur remorque ou simplement vous échouer. Inversement à la descente, le tilt descend rapidement le moteur dans l'eau puis le trim prend le relais, en ralentissant le mouvement.



Le trim, mais aussi le tilt, commandent l'inclinaison du moteur.

Trouver la bonne vitesse de croisière

À quelle vitesse mon bateau a-t-il le meilleur rendement et mes passagers se sentent-ils le plus à l'aise ? C'est ce que nous allons vous aider à déterminer.

• La phase de déjaugage

Le propre des coques planantes, majoritaires en « petite plaisance », c'est de pouvoir déjauger c'est-à-dire dépasser leur propre vague d'étrave, avec la vitesse. C'est la phase où la charge sur le moteur est la plus élevée, on va donc chercher à ce que ce moment dure le moins possible, en accélérant franchement.

• Après déjaugage

Après cette phase, la carène se trouve en situation d'hydroplanage (planning). Le pilote va chercher à établir la meilleure vitesse de croisière, c'est-à-dire celle qui représente le meilleur ratio entre vitesse et consommation instantanée de carburant (milles par litre).

En l'absence d'information sur la consommation et sur la vitesse, on sait par expérience qu'un moteur hors-bord donne son meilleur rendement à 1 500/2 000 tours en dessous du régime maxi. Par exemple, 4 500 tr/mn pour un moteur plafonnant à 6 000 tours. Ensuite, il faut aussi adapter la vitesse en ayant pour priorité le confort des passagers.

Avec un indicateur de consommation et de vitesse, il suffit de relever la consommation tous les 500 tours à partir du déjaugage et voir à quel régime le rendement est le plus favorable. Ayez en tête le repère des 1 500 à 2 000 tours en deçà du régime maxi, cela vous aidera à trouver le rendement optimal. Exemples : un DF 70 Suzuki monté sur un Jeanneau Cap Camarat 5.1 CC offre par exemple un rendement optimal à 4 000 tours : il parcourt alors 1,99 mille par litre consommé, avec une vitesse de 20,5 nœuds et une consommation de 10,3 litres par heure. Son régime maxi est proche des 6 000 tours. Sur un DF 150 Suzuki, le rendement optimal sera un peu moins élevé : 1,09 mille par litre à 21,4 nœuds en montage sur un Zodiac Pro Open. Dans ce cas précis, ce rendement a été obtenu à 3 500 tours. Notez que les instruments de nouvelle

génération, comme les affichages NMEA, vous communiquent directement le rendement au tableau de bord pour vous faciliter la tâche.

• Mon bateau tire à droite

L'effet de couple généré par la rotation horaire de l'hélice va inciter le bateau à tourner naturellement vers tribord (en mono moteur, l'hélice tourne, la plupart du temps, dans le sens horaire en marche avant). C'est particulièrement vrai dans le cas d'une direction mécanique par câble. Il faut alors en référer au concessionnaire. Le diagnostic est souvent le même : la dérive anti-couple est mal réglée. Placée sous la plaque anti-ventilation, ladite dérive permet de contrer cette force qui fait tourner le volant à droite. Pour faciliter le réglage, il y a une graduation sous la plaque anti-ventilation. Une dérive parfaitement centrée aura peu ou pas d'incidence sur la direction. Pour compenser l'effet de couple, le concessionnaire va orienter la dérive vers bâbord de manière plus ou moins accentuée. L'essai en mer permettra de valider le réglage, quitte à s'y reprendre à plusieurs fois.

LES IDÉES REÇUES

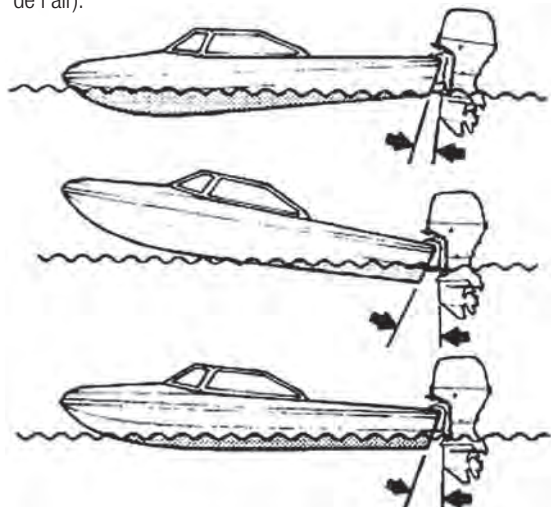
Au ralenti : c'est une idée commune de penser qu'un hors-bord tournant lentement s'utilisera moins vite. Et bien, c'est faux. Le moteur est conçu pour tourner à un régime nominal « X » auquel il sera le plus à l'aise et développera toute sa puissance, par exemple 5 800 tours/minute pour certains 200 chevaux. Le pire cas, c'est justement un moteur tournant tout le temps au ralenti, pour la pêche à la traîne par exemple ; vous lui fermez le volet d'air et à terme cela entraînera une usure prématurée. Pas de contre-indication concernant la pêche à la traîne mais le moteur doit régulièrement « respirer » et monter dans les tours entre deux sessions de traîne.

A haut régime : à contrario du ralenti, un hors-bord tournant souvent à son régime nominal (par exemple 5 800 tours pour un DF 200A) ou même au régime maxi recommandé par le constructeur aura une longue durée de vie aux dires des techniciens Suzuki. Par régime nominal on entend le régime auquel la pleine puissance est atteinte.



• Le trim

Encore une fois, le trim ou power trim est le moteur électrique permettant de basculer le moteur sur son axe de relevage, vers le haut ou vers le bas. Il est commandé par un bouton installé sur le levier d'inverseur. Au déjaugage, le trim sera réglé de sorte à ce que le moteur soit au point le plus bas pour générer une poussée vers le haut permettant au bateau de dépasser sa propre vague (déjaugage). Une fois la carène en situation d'hydroplanage, l'angle de trim sera relevé progressivement jusqu'au point où la hausse des tours-minute n'entraîne plus de hausse de la vitesse. L'hélice commence alors à ventiler (brasser de l'air).



Angle d'inclinaison trop petit (la proue est trop enfoncée).

Angle d'inclinaison trop grand (la proue est trop relevée).

Angle d'inclinaison correct.

Accélérez franchement pour que le déjaugage se fasse rapidement.



Une fois rentré au port

Pour profiter au maximum du plaisir de naviguer, pensez dès votre retour au port aux bons gestes qui prolongeront la durée de vie de votre moteur.



Les bons réflexes

Avant de laisser le bateau à quai ou chez le concessionnaire, cherchez à minimiser les risques de corrosion liés au sel qui se cristallise dans le moteur.



Rincer à chaud, moteur droit et éteint, permet déjà d'éliminer une bonne partie du sel.

• Le dessalage

Arrivé au port, profitez que le moteur est encore chaud pour connecter un tuyau d'eau douce à l'orifice de rinçage. Le sel, en séchant, forme des cristaux dans le circuit de refroidissement et favorise la corrosion. Depuis quelques années, les hors-bords sont équipés d'un embout de « rinçage » sortant sous la cuvette, sur le côté ou sur l'avant. Il permet d'effectuer un dessalage partiel du moteur alors que le bateau est encore à flot au port, en se branchant sur la prise d'eau du quai. L'idéal est de faire ce rinçage dans les

cinq minutes qui suivent l'arrêt du moteur car le thermostat est encore ouvert, permettant au bloc et à la culasse de profiter, eux aussi, du dessalage.

Mettez en place le tuyau d'arrosage en utilisant un raccord de tuyau adapté au filetage de l'orifice de rinçage. Ouvrez l'arrivée d'eau de manière à assurer un débit d'eau adéquat et rincez le moteur pendant cinq minutes environ. Laissez ensuite le moteur en position verticale jusqu'à ce qu'il se vide complètement et sèche. Ceci ne remplacera pas un rinçage complet, moteur en marche dans un bac d'eau douce, ou en appliquant des oreilles de rinçage sur les entrées d'eau de l'embase. Une opération à faire avant une non-utilisation prolongée.

• Si le bateau reste au port

Après la navigation laissez le moteur vertical pour qu'il se vide de l'eau de mer. Il ne doit plus y avoir d'eau qui sorte de la pissette ni aucun « bruit d'eau » à l'intérieur du moteur. Vous pouvez ensuite choisir de le relever complètement, à condition que toute l'embase soit sortie de l'eau. Si une partie de l'embase reste au contact de l'eau, elle risque de ne plus être protégée par les anodes. Mieux vaut alors laisser le hors-bord à la verticale. Si vous utilisez un antifouling sur l'embase, vérifiez qu'il s'agit bien d'un antifouling spécial aluminium ! Mettez de temps à autre un coup de brosse sur les grilles d'aspiration d'eau.

Attention à ce qu'il n'y ait plus d'eau de mer dans le moteur avant de le relever.



• Pour le transport

Baisser complètement le moteur dans un premier temps pour évacuer toute l'eau de mer résiduelle. On veut minimiser les risques de corrosion interne. Pour le transport sur remorque avec moteur relevé, utilisez une cale spécifique pour soulager le vérin de trim.

• Le rinçage par l'embase

Le meilleur moyen de dessaler le moteur est par la turbine de refroidissement. Placez le hors-bord dans un grand bac d'eau douce ou appliquez simplement les oreilles de rinçage sur les entrées d'eau de l'embase. Ouvrez franchement l'eau puis démarrez le moteur ; il doit tourner au ralenti, au point mort. Puis, il faut couronner le tout par un traitement type Stopsel, indispensable afin d'éviter la corrosion interne.



C'est la meilleure technique pour un dessalage vraiment complet.

• Le coupe-batterie

Après la sortie en mer mais aussi pour les périodes de non utilisation du bateau pendant plusieurs jours, pensez à mettre le coupe-batterie sur « Off ». Pour le remisage hivernal, l'idéal sera de déposer la batterie pour qu'elle se décharge le moins possible. La mise à l'air libre de la nourrice doit elle aussi être fermée après la navigation.

• Le stockage des petits moteurs

Au moment de ranger un petit moteur quatre temps, si vous devez le coucher, attention à bien respecter le sens recommandé par le motoriste, sinon l'huile et l'essence risquent de couler partout !



Respectez les instructions du motoriste avant de coucher un moteur 4 temps.

L'hivernage

Il faut bien faire le distinguo entre hivernage (remisage du bateau et de son moteur dans la perspective d'une période de non-utilisation de 3 mois ou plus) et entretien (contrôle et changement des pièces d'usure selon les recommandations du constructeur).

• Les étapes clés

Pour le remisage, emmenez le moteur (bateau et moteur le cas échéant) chez le concessionnaire. Toutefois, si vous désirez effectuer l'opération vous-même, procédez comme suit : changez l'huile du carter d'engrenages comme décrit dans le manuel du propriétaire. Puis changez l'huile du moteur (cf manuel encore une fois). Versez ensuite un stabilisateur de carburant dans le réservoir en procédant conformément aux instructions données sur le bidon du stabilisateur. Rincez les passages d'eau du moteur soigneusement en suivant les recommandations du motoriste. Faites tourner le moteur à environ 1 500 tr/min au point mort pendant cinq minutes pour distribuer le carburant stabilisé dans tout le circuit. Arrêtez le moteur puis fermez le robinet d'eau. Enlevez enfin l'accessoire de rinçage. Graissez toutes les pièces mobiles conformément au manuel. Appliquez une couche de cire pour automobiles sur la partie extérieure du moteur. Si la peinture est endommagée, faites les retouches nécessaires avant d'appliquer la cire. Enfin remisez le moteur en position verticale dans un endroit sec et bien aéré.

En raccordant son PC au hors-bord, le technicien peut établir immédiatement un diagnostic complet.



• La remise en route

Nettoyez les bougies soigneusement ou remplacez-les si nécessaire. Puis contrôlez le niveau d'huile du carter d'engrenages. Si besoin, complétez ce niveau conformément au manuel d'utilisateur. Graissez toutes les pièces mobiles selon les recommandations du motoriste. Contrôlez le niveau d'huile moteur. Nettoyez la surface extérieure et cirez les surfaces peintes. Enfin rechargez la batterie avant de la mettre en place.



L'huile d'embase sera remplacée tous les ans (ou toutes les 100 heures).



Les bougies doivent être inspectées, nettoyées ou remplacées si nécessaire.

L'entretien

L'environnement marin est très corrosif pour les moteurs, d'où la nécessité d'un entretien scrupuleux. Les motoristes vous indiquent les révisions à faire avec les échéances à respecter.

• Le calendrier des révisions

Il est important de contrôler et d'entretenir le moteur régulièrement. Différents contrôles sont à effectuer en fonction du laps de temps écoulé, en heures moteurs ou en mois, selon le premier des termes échus (par exemple 100 heures moteurs ou 12 mois).

Voici à titre d'exemple, un tableau récapitulant les étapes essentielles de l'entretien d'un hors-bord :

Intervalles	Premier mois ou premières 20 heures	Toutes les 100 heures ou tous les 12 mois	Toutes les 200 heures ou tous les 12 mois	Toutes les 300 heures ou tous les 36 mois
Élément				
Bougies	—	I	—	—
Reniflard et conduite d'alimentation	I	I	—	—
Huile du moteur	R	R	—	—
Huile du carter d'engrenages	R	R	—	—
Graissage	I	I	—	—
Anodes (externes)	I	I	—	—
* Anodes (culasse/bloc-cylindre interne)	—	I	—	—
Fils de masse	I	I	—	—
Batterie	I	I	—	—
* Filtre à carburant basse pression	I	I	—	—
	Remplacer toutes les 400 heures ou tous les 2 ans.			
* Filtre de pompe à essence basse pression	Remplacer toutes les 1000 heures.			
* Filtre à huile du moteur	R	—	R	—
* Filtre à carburant haute pression	Remplacer toutes les 1000 heures.			
* Avance à l'allumage	—	—	I	—
* Régime de ralenti	I	—	I	—
* Jeu des soupapes	—	—	—	I
* Pompe à eau	—	—	I	—
* Rotor de la pompe à eau	—	—	I	R
* Ecou et goupille de l'hélice	I	I	—	—
* Boulons & écrous	T	T	—	—
* Jeu de pignons/engrenages	Vérifier toutes les 200 heures. (Cette rubrique ne s'applique qu'aux moteurs à application commerciale.)			
* Thermostat	—	I	—	—

I: Inspecter et nettoyer, ajuster, graisser ou remplacer, si nécessaire. T: Serrer R: Remplacer

NOTE: Filtre à carburant d'élimination de l'eau. Changer l'élément du filtre tous les 12 mois (ou plus souvent selon les conseils du fabricant du filtre).



Sur un moteur neuf, l'huile est remplacée lors de la révision des 20 heures.

• Les anodes



Les anodes doivent être contrôlées régulièrement. Il faut utiliser celles recommandées par le constructeur et les remplacer lorsqu'elles ont atteint au maximum 30% d'usure.

Si elles ne s'usent pas, ce n'est pas bon signe : cela signifie qu'elles ne protègent pas votre moteur. Ce n'est peut-être pas le bon type d'anode qui a été installé. Avertissez le concessionnaire. Si elles sont blanches (sulfatées), elles sont inefficaces et doivent être remplacées. Les anodes intérieures sur les passages d'eau du moteur seront vérifiées par le concessionnaire.

• Kits de réparation et d'entretien

Le réseau Suzuki propose, pour toute la gamme de 2,5 à 300 chevaux, des kits d'entretien et de réparation. Ceux-ci incluent toutes les pièces nécessaires pour un entretien complet.

