

La première étape est de rincer et nettoyer abondamment le moteur à l'eau douce. Pour le circuit de refroidissement, dessalez le moteur en utilisant les "Oreilles de rinçage" ou un "Rince moteur".

Utilisez un détartrant moteur pour ôter les dépôts de laitance ou de calcaire obstruant le circuit de refroidissement. Le produit est à faire circuler en circuit fermé dans le circuit eau de mer du moteur 15 à 30 minutes. Immergez les pièces à détartrer dans une solution de DKL4 (réf. T61260). Pour les pièces difficiles à démonter ou grippées, utilisez le Transyl (réf. B18007) qui permet le démontage et le graissage de toutes pièces rouillées et oxydées.

Pour les carburateurs, enlevez le filtre à air avant de démonter le moteur et pulvérisez sur la surface extérieure du carburateur du C.B.14 (réf. B19563) pour dégraisser sa partie apparente. Démarrez le moteur et pulvérisez du produit à l'intérieur du corps du carburateur, il élimine les dépôts dans le carburateur et le système d'alimentation sans avoir à les démonter.

En fin de rinçage, passez le moteur au nettoyant interne "No Sel" (réf. B19565/B19566) qui solubilise le sel et protège les supports traités. Faites tourner le moteur en mettant le tuyau de prise d'eau dans un seau rempli de la solution. Lorsque le "No Sel" est absorbé, rincez à nouveau à l'eau claire pendant deux minutes.

Pour lubrifier les parties intérieures du moteur et protéger de la corrosion, démontez le filtre à air et vaporisez du Store Engine (réf. T60305) par l'arrivée d'air. Pulvérisez 15 à 20 secondes, pour que le lubrifiant ait le temps de se déposer sur les pistons. Puis laissez tourner le moteur jusqu'à ce qu'il s'étouffe.

Démontez ensuite les bougies pour un petit nettoyage et réglage, puis remontez-les. Si votre moteur est équipé d'un filtre à carburant, c'est le moment de le nettoyer. Un filtre colmaté ou

endommagé ne joue plus son rôle. N'hésitez pas à le remplacer en cas de doute.

Pensez à renouveler l'huile de l'inverseur en fin de saison. Reportez-vous au manuel du fabricant pour connaître l'huile spécifique. Vidangez l'embase en vérifiant que l'huile de l'embase n'est pas émulsionnée. Si le contrôle de l'huile est bon, refaites le plein de l'embase. En cas d'huile émulsionnée, inspectez l'étanchéité des vis de vidange et de remplissage. Si ces deux points vous semblent corrects, faites contrôler l'embase par votre agent. Les problèmes d'étanchéité nécessitent en règle générale un outillage spécifique.

Nettoyez et graissez les parties mécaniques et articulations : épurez au pinceau, soufflez et essuyez. Munissez-vous d'une pompe à graisse et lubrifiez les éléments en mouvement. Lessivez et rincez le moteur en extérieur. Séchez le moteur pour ôter toutes traces d'humidité.

Pulvérisez une huile de protection externe hydrophobe contre la corrosion et l'oxydation sur toute la tête motrice et le reste du moteur, y compris le câble d'accélérateur. Ne pas oublier de nettoyer et graisser l'arbre d'hélice. Contrôlez les anodes : une anode usée à plus de 50 % nécessite d'être changée.

Débranchez et videz la nourrice. Inspectez le système d'alimentation : tuyau, raccord et poire. Pour les périphériques moteurs, la direction et le boîtier de commande doivent être lubrifiés et graissés pendant l'hivernage. Le système de lubrification Maxlube (réf. T70500) isole le câble de direction de l'humidité et fournit l'huile au câble. Pour faciliter l'entrée de la graisse, tournez le volant pour faire circuler le câble dans sa gaine. Quant au boîtier de commande, le câble mérite d'être graissé, ainsi que le mécanisme de commande. Appliquez de surcroît une protection hydrofuge. Nettoyez tous les raccords et vérifiez les niveaux d'huile. Et pour finir, entreposez votre moteur, debout, dans un endroit sec. Si vous le conservez sur le balcon arrière de votre bateau, il est nécessaire de protéger la tête à l'aide d'une housse. Pour la remise en service, pulvérisez du Demartop (réf. T10210) pendant 1 à 2 secondes dans l'entrée du filtre à air et démarrez le moteur, il devrait démarrer sans tousser, juste fumer un peu à cause de l'huile dans les cylindres.

Moteur in-bord / diesel

Lancez le moteur. Vérifiez les circuits de carburant, d'eau et d'huile et inspectez toute fuite visible puis arrêtez le moteur. La seconde étape consiste à vidanger l'huile du carter et remplacer les filtres. L'opération se fait lorsque le moteur est raisonnablement chaud. Les huiles et filtres usagés doivent être mis dans des récupérateurs disponibles sur les ports et les chantiers. Remplissez le carter avec une huile répondant aux exigences de conservation (voir les recommandations du carnet d'entretien moteur). Faites tourner le moteur puis ajustez le niveau d'huile si nécessaire.

Remplacez les filtres à gazole et le filtre décanteur. Faites le plein de carburant pour éviter l'eau dans le réservoir de carburant suite à la condensation. Ajoutez-y l'additif Bact-Fuel (réf. T61532/ T61533) empêchant tout développement de bactéries. Obstruez la tuyauterie de ventilation du combustible.

Fermez la vanne de prise d'eau de mer puis vidangez et rincez le circuit. Remplacez l'arrivée d'eau de mer par une arrivée d'eau douce afin de rincer le circuit pendant quelques minutes puis avec de l'antigel que vous aurez préparé dans un seau. Lorsque le liquide commence à s'évacuer par l'échappement, coupez le moteur. N'oubliez pas de vérifier les turbines de pompe à eau (vous pouvez déposer le rotor et le conserver dans un sac pour éviter qu'il ne se déforme). Inspectez et nettoyez le filtre à eau de mer et la valve anti-siphon. Pour les moteurs à refroidissement indirect, n'oubliez pas de vidanger le circuit d'eau douce, puis refaites le plein avec de l'antigel selon les préconisations du fabricant.

Vaporisez une huile anticorrosion dans le collecteur d'admission puis bouchez-le avec un ruban adhésif étanche. Protégez les connexions du circuit électrique avec un produit hydrofuge. Débranchez la batterie et vérifiez les cosses. Graissez les parties mécaniques et la câblerie, ainsi que le boîtier de commande. Vous pouvez aussi utiliser le nettoyant NDM2 (réf. B19643) pour nettoyer huile, graisse et autres dépôts sur votre moteur.



Moteur in-board.

Un dernier conseil : si ces opérations semblent dépasser le champ de vos compétences, n'hésitez pas à confier votre moteur à votre magasin AD dans les plus brefs délais. La corrosion agit avec rapidité.

DOSSIER : ENTRETIEN VOILES ET MOTEURS



Dossier réalisé en collaboration avec



La saison terminée, c'est le moment de ranger ou de faire réviser vos voiles. Très sollicitée, une voile peut se déformer et faire chuter votre vitesse, ou bien se déchirer. Pour éviter cela, il est essentiel de bien les entretenir et de surveiller les points d'usure. Il faut savoir qu'un jeu de voiles neufs standard représente environ 8 à 15 % de la valeur du bateau.

Il faut aussi penser à l'hivernage du moteur, pièce vitale et coûteuse à changer. Nombre de défaillances mécaniques sont le résultat d'un mauvais entretien et souvent d'une mauvaise préparation à l'hivernage.

L'entretien pour l'hiver garantit une embarcation sécurisée et des dépenses raisonnées.

Notre dossier dresse toutes les étapes à suivre pour la préparation à l'hivernage des voiles et des moteurs hors-bord et in-bord.

Votre magasin AD



Quel type de voile choisir ?

Le programme de navigation va déterminer le type de tissu utilisé, d'une part les "tissés" proprement dit puis les "laminés".

En croisière hauturière on préférera des tissés Dacron en coupe horizontale pour une meilleure durabilité : les voiles sont plus renforcées sur les points les plus sollicités comme la chute. On peut également adopter une coupe triradiale en optant pour des laminés de "croisière", qui présentent la particularité d'être protégés sur les deux faces par un taffeta, ou encore un tissé polyester/spectra (hydranet).

En régate une grande possibilité de fibres s'offre à nous, que ce soit en voiles à panneaux (triradiale) ou membrane. Le choix se fera en fonction du programme de course et du budget.

Les tissés

Réalisés à base de fils sur un métier à tisser, leur grammage (g/m² ou Oz) dépend de la quantité et de la taille des fils utilisés. Une fois le tissage effectué, le tissu est chauffé, puis enduit pour le rendre plus ferme. De la qualité des fils vont dépendre les propriétés mécaniques et la résistance des tissus. Par ordre croissant de résistance il existe le polyester, le polyester haute ténacité (Dacron), le Pentex, le Spectra/Dyneema.

Les tissés sont principalement utilisés en coupe horizontale (Crosscut) ou encore en coupe triradiale (Square ou Hydranet).



Solent à ris triradiale Pentex de mini 6.50.



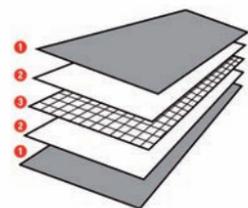
Voile triradiale Pentex.

Les laminés

Les tissus laminés sont des sandwichs constitués d'une ou plusieurs couches de fibres orientées en chaîne, trame et biais comprises entre 2 couches de films mylar. Suivant le programme de navigation, ils peuvent être protégés par des taffetas (tissé très léger collé sur les faces extérieures) en polyester.

Quasiment toutes les fibres peuvent être utilisées dans les laminés (polyester, pentex, kevlar, pbo, carbone). Tous les laminés doivent être utilisés en coupe triradiale.

On parle de membrane quand la voile est réalisée à partir de seulement quelques grandes zones à fils non parallèles réalisées sur mesure. Dans chacune de ces zones, les fibres sont déposées de manière à suivre les efforts principaux de la voile et la quantité de fibres varie en fonction de l'importance des efforts. Comme pour les laminés, le produit peut présenter deux films en extérieur ou être protégé par un ou deux taffetas. C'est la solution la plus performante en termes de légèreté et de raideur.



1. Le taffetas muni de la finition UVM pour lutter contre l'abrasion, pour sa résistance anti-UV et la réduction du risque de tâches de moisissure.
2. Les 2 films pour le collage optimal des différents composants et la stabilité finale.
3. La grille solide pour la résistance à la déchirure et la tenue de la chaîne à l'effort.

Tableau comparatif des différentes fibres

Fibre	Couleur	Module initial	Sensibilité aux UV	Elongation à la rupture
Carbone	noire	1350	pas d'effet	1,2-1,5 %
Spectra	blanche	1250	6-7 mois	5 %
Dyneema	blanche	1050	6-7 mois	3,50 %
Kevlar K49	jaune	895	2-3 mois	1,50 %
PEN pentex	blanche	250	6 mois	6 %
Polyester HT	blanche	100	6 mois	8 %

Comment entretenir ses voiles ?

Les points à surveiller

Le facteur d'usure principal des voiles est le soleil, il est donc primordial de les désarmer en hiver et après chaque utilisation, de les protéger par un taud pour la grand voile.

Pour les génois, l'indicateur d'usure est l'état de la bande anti-UV, car lorsque celle-ci n'est plus efficace, c'est votre génois qui se détériore. Pensez donc à la vérifier.

Un autre point d'usure à surveiller est le ragage, c'est-à-dire le contact de la voile sur d'autres parties du bateau sur lesquelles les voiles viennent raguer (barres de flèches, chandeliers, balcon). Pour éviter cela munissez-vous de protections de gréement (protection de haubans, embout de barre de flèches voir le chapitre *Protections de gréement* de votre guide AD), et scotchez les anneaux brisés des fixations de filières sur le balcon avant, etc.

Enfin, l'autre cause d'usure est due aux cristaux de sel qui abîment prématurément le tissu. Un rinçage après chaque sortie "humide" est préconisé. Pour un nettoyage approfondi, utilisez un nettoyant voile (réf. B19557) ou un rénovateur voile (réf. B19559) et une brosse douce (réf. B30785) (surtout pas de lavage haute pression), afin de préserver au maximum le tissu et les fils de coutures.

Entretien et révision des voiles

Il est préférable de rincer et de faire sécher les voiles après chaque utilisation. Plier les voiles avec soin prolongera durablement leur durée de vie. Sur une surface plane et propre, replier la voile, sans la serrer, en accordéon, parallèlement à la bordure. Varier



Rincez vos voiles au moins une fois par an et ne les faites jamais battre au vent dans le gréement pour les sécher.



Un génois qui n'est pas bien enroulé, en cas de coup de vent, peut rapidement se déchirer. Un conseil, si vous avez un problème pour l'enrouler ou l'aifaler, il faut le ferler solidement avec une drisse pour éviter le minimum de prise au vent.

prématurément alors qu'elles ne sont pas utilisées. Ces housses doivent être suffisamment amples pour ne pas tasser le tissu. Le Dralon, tissu acrylique très résistant aux UV, ne provoque pas de condensation et diminue les moisissures sur les voiles.

Pensez à relâcher la tension de la drisse de génois ainsi que l'étauillage de bordure entre deux navigations. Une tension permanente pourrait déformer le tissu de manière définitive.

Il ne faut jamais laisser faser vos voiles, même pour les faire sécher. Les à-coups et les frottements sont très nuisibles.

Pensez à rabanter le point d'écoute de votre génois enrouleur. Ainsi, vous serez à l'abri d'une rupture du cordage d'enrouleur ou de toute malveillance avec des conséquences désastreuses pour votre voile et votre grément.

Un coinqueur de nerf de chute usé, une couture de gousset de latte qui lâche, un coulisseau prêt à casser, et votre voile peut subir une avarie importante et gâcher votre croisière, alors que ces points sont faciles à éviter. Demandez à votre maître voilier de poser des protections sur les zones d'usures.

Le grément dormant

Réglage du grément

La tension juste et équilibrée du haubannage sur un voilier est extrêmement importante. Un équilibre des réglages permet un soulagement de l'accastillage du mât et du pont (cadènes, ferrures de mât, etc.) et augmente la longévité des pièces sous tension, ainsi que la sécurité.

Contrairement à ce que l'on croit, un grément mou est plus dommageable pour la coque qu'un grément ajusté. Un grément mou ou mal réglé crée des mouvements excessifs du mât et des chocs néfastes à long terme. La tension idéale des câbles doit se situer au environ de 15 % de la charge de rupture pour l'étau et de 10 % pour les haubans. Les haubans sous le vent ne doivent pas devenir mous dans des conditions de brise fraîche (3-4 beaufort). La tension latérale du mât et la rigidité de l'étau sont réduites d'un facteur 2 lorsque les haubans sous le vent sont détendus (risque de dématage).

Surveillance et remplacement

Les principaux endroits à surveiller sur un hauban sont les sertissages. Quand on regarde à la loupe, si on remarque des fissures qui apparaissent le long du sertissage, il n'y a pas d'hésitation, le hauban est à changer.

Le deuxième point qui démontre une faiblesse du câble est le "gendarme". C'est un fil qui se rompt, ressort du câble, et devient une aiguille tranchante blessant les mains et déchirant les voiles.

Avec la pollution atmosphérique croissante, il y a contamination des parties inox du bateau (câbles, balcons, ridoirs). Il apparaît donc une couche brune facile à faire disparaître à l'aide d'un chiffon et du produit Nettinox (réf. B19637), Wichinox (réf. B18030), Greenox (réf. B18035).

Les cordages

Cordages pour la croisière

La résistance aux UV, à l'abrasion, et la tenue en main sont les caractéristiques principales pour le grément courant d'un voilier de croisière, la fibre polyester étant la plus présente pour les raisons évoquées précédemment et également de son faible coût.

Cordages pour la régate

Ici les contraintes sont autres. Le gain de poids, la résistance à l'allongement sont les qualités recherchées en régate, donc les diamètres des bouts sont revus à la baisse (gants obligatoires), on utilise alors des fibres comme le "vectran" ou le "dyneema" pour correspondre au cahier des charges (voir tableau d'application).

Entretien et remplacement

Les drisses ont leur point d'usure principal au niveau du contact sur les poulies et dans les coinqueurs quand la voile est hissée.

Petite astuce : inverser le sens de la drisse permet de déplacer ces points de portage, ainsi la partie qui est habituellement à l'intérieur du mat et à l'abri des UV se trouve maintenant à l'extérieur. Toute la longueur subit donc les agressions mais de façon équitable.

Caractéristique des principales fibres	POLYESTER HT	POLYAMIDE	VECTRAN®	DYNEEMA® SK75	ARAMIDE	POLYÉTHYLÈNE	POLYPROPYLENE	ZYLON®
	Difficilement inflammable	Difficilement inflammable N'entretient pas la combustion	Difficilement inflammable Autoextinction sans gouttelettes de fusion	S'enflamme difficilement	Ne brûle pas Se dégrade à 500°	Ne s'enflamme pas Fond en boules	S'enflamme difficilement Fond en boules	Ne brûle pas Se dégrade à 454°
RÉSISTANCE U.V.	Très bonne	Bonne	Faible	Très bonne	Faible	Bonne	Bonne	Faible
RÉSISTANCE ABRASION	Bonne	Très bonne	Très bonne	Très bonne	Bonne	Bonne	Bonne	Très bonne
DENSITÉ	1,38	1,12	1,4	0,97	1,44	0,95	0,91	1,56
ALLONGEMENT à la force maxi	15 %	20 %	3 %	3,5 %	5 %	18 %	15 %	2,50 %
ALLONGEMENT à 75 % de la force maxi	8 %	15 %	2,20 %	2,50 %	3 %	12 %	11 %	1,80 %
POINT de fusion	260°	220°	330°	147°	-	130°	160°	-
POINT de ramollissement	220°	170°	-	110°	-	80°	120°	-
RÉSISTANCE aux :								
Acides	+++	++	++	+++	+	+++	+++	+++
Solvants	++	+++	+++	+++	+++	++	++	++
Micro-organismes	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
SENSIBLES aux :	Alcalis forts, certains phénols, scéate de benzène, Micro barrière	Acides minéraux, formique et acétique concentrés certains phénols	Acides chlorhydrique, formique, sulfurique, Ethano, soude, Petrofluorophénol.		Acides minéraux concentrés	Hydrocarbures, Chloré chaud.	Se dissout dans solvants chlorés à haute température aux composés aromatiques.	U.V.



Entretien et utilisation des voiles





Félicitations pour votre achat d'une nouvelle voile et bienvenue chez North Sails!

■ Notre philosophie

Bienvenue chez North Sails, le N°1 de la voilerie dans le monde. Notre philosophie est de produire pour vous des voiles de qualité, conçues de manière innovante et fabriquées selon les meilleurs standards. Nous souhaitons établir une relation de confiance et nous communiquerons toujours avec vous de manière transparente ; si vous avez une question ou un souci avec votre voile North, nous travaillerons ensemble pour trouver une solution rapide et efficace. Contactez votre vendeur North Sails qui interviendra directement ou vous mettra en relation avec le point service le plus proche.
Merci d'avoir choisi North Sails.

■ Nous serons à votre service partout où le vent vous mène.

“ North Sails produit plus de voiles de croisière que toutes les autres voileries réunies; grâce à notre engagement aux cotés des plus grands projets de régates nous ne cessons de progresser et les voiles pour votre bateau sont les plus évoluées du marché. Ce petit guide rassemble un certain nombre de conseils concernant l'entretien et la manipulation de vos voiles.

Bonnes navigations. ”

Ib Ussing Andersen
Président, North Sails Europe

Ce qu'il faut éviter



Mieux vaut prévenir que guérir

L'entretien des voiles est facile et rapide; les quelques précautions d'usage que nous vous présentons ci-dessous augmenteront considérablement la durée de vie et les performances de vos voiles.



Eviter le fasseyement

Un des meilleurs moyens pour préserver la forme et augmenter la durée de vie de vos voiles est de limiter au maximum le fasseyement qui fatigue le tissu et dégrade inévitablement la voile. Ce conseil vaut aussi bien pour le fasseyement dans les manœuvres que pour celui lié à un mauvais réglage du nerf de chute (tension insuffisante).



Respecter la plage d'utilisation de la voile

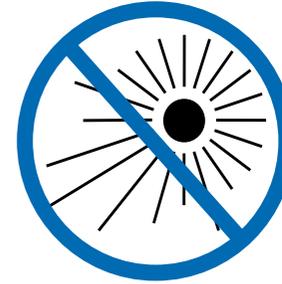
Utiliser une voile au delà de la plage d'utilisation pour laquelle elle a été conçue est également tout à fait déconseillé.



Protéger les voiles du ragage

Le ragage est un autre ennemi des voiles. Tout contact prolongé de la voile avec le bateau ou le gréement conduira nécessairement à une usure prématurée. Protégez donc tout ce qui est possible (ridoirs, barres de flèche, chandeliers, balcons, etc...) et évitez les manipulations brutales des voiles sur le pont et les pontons.

Ce qu'il faut faire



Protégez les voiles du soleil

Le soleil (et plus précisément les UV) affaiblit le tissu à voiles et conduit à terme à sa destruction. Pensez donc à protéger vos voiles des UV dès que vous ne les utilisez plus. Soit en les mettant à l'abri, soit en utilisant un dispositif de protection approprié (taud, bande anti-UV, fourreau de génois etc...). Mettez toujours votre taud sur.

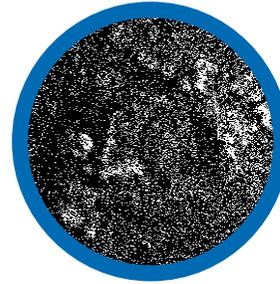


Stockez vos voiles pliées dans un endroit sec

Quand elles ne sont pas utilisées stockez vos voiles au sec, dessalées, et pliées dans leurs sacs. Essayez de ne pas toujours retomber dans les mêmes plis. Il est en effet préférable d'avoir plus de plis légers qui s'estomperont en navigation que toujours les mêmes plus qui deviendront permanents.

La plupart des voiles One Design (monotypes dériveurs et quillards de sport) vieilliront mieux si elles sont roulées dans leurs sacs. Concernant les spis il est important de bien les faire sécher avant de les stocker dans leurs sacs car sinon les couleurs foncées risquent de passer et le tissu de moisir.

Comment éviter la moisissure?



Comment éviter la moisissure?

Aérez régulièrement vos voiles, surtout lorsque elles ont été mouillées, notamment par la pluie. Par exemple en dépliant les voiles pour une heure un jour de beau temps.

L'exposition au soleil n'est pas une mauvaise idée en soi mais elle pose d'autres problèmes (cf. page 7).

Ne stockez pas votre voile si elle est encore humide ou salée (le sel attire et retient la moisissure).

Si vous n'utilisez pas votre bateau pour au moins trois semaines, démontez vos voiles ou demandez à quelqu'un « de les faire respirer » surtout s'il a plu.



Comment retirer la moisissure?



Comment traiter la moisissure

Intervenez dès que possible sans quoi la moisissure risque de se propager rapidement. Il y a de grandes chances de pouvoir se débarrasser des traces quand elles sont restreintes, qu'elles viennent d'apparaître et qu'elles sont toujours en surface.

C'est bien moins évident lorsque la moisissure est dans les fibres. Isolez les voiles, cordages, housses, etc... des voiles intactes car la moisissure se développe vite.

Le produit anti-moisissure le plus connu est tout simplement l'eau de Javel diluée à environ 3%.

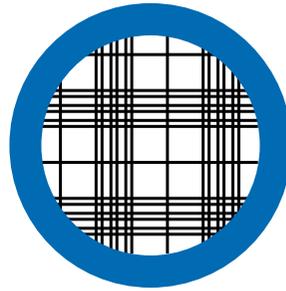
ATTENTION: NE PAS UTILISER D'EAU DE JAVEL SUR LE KEVLAR® OU LE NYLON. Après avoir utilisé de l'eau de Javel, toujours rincer soigneusement à l'eau claire. L'eau de Javel mal rincée fera à long terme plus de mal que quelques tâches de moisissure. Pour les tâches les plus tenaces, un simple nettoyage de surface n'est pas suffisant.

Dans ce cas faites baigner la tâche au moins 12 h dans une solution contenant un fongicide; il n'est pas forcément nécessaire d'utiliser une solution très concentrée, simplement il faut que le produit atteigne la tâche. Le bain est vraiment la meilleure solution et si cela n'est pas efficace, abandonnez.

Notre expérience montre que trop insister dans le traitement de la moisissure crée des dommages collatéraux sur la voile.



Guide d'utilisation des tissus



Dacron®

Le Dacron® se compose à 100% de fibres Polyester, dans la trame et la chaîne.

Ce tissu est imprégné de résine, indispensable pour le stabiliser dans le biais (+/- 45°) et le protéger des rayons UV. Si votre voile est fortement imprégnée, nous vous conseillons de NE PAS la plier mais plutôt de la rouler.

Pour le lavage, nous recommandons l'emploi d'eau et de savon doux, éviter les produits chimiques forts et les solvants.

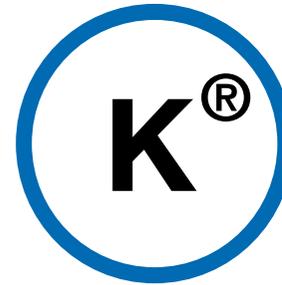
Ne nettoyez pas la surface de vos voiles à l'aide de brosses agressives ou de jet d'eau sous pression. Cela risquerait d'endommager la finition.



Nylon

Quasiment toutes les voiles de portant sont fabriquées en Nylon, très populaire en raison de sa légèreté et de sa solidité. Il est cependant fragile à la déchirure il faut donc faire attention lors des manœuvres. Si vous faites un léger accroc vous pouvez le réparer provisoirement avec de l'insignia mais pensez ensuite à ramener la voile dans une voilerie North pour une réparation plus sérieuse.

Contact avec l'eau de Javel à proscrire absolument.



Kevlar®

Le Kevlar® est exceptionnellement résistant pour son poids. Ce qui explique pourquoi on le retrouve si souvent dans les voiles de régates où ses qualités de résistance à l'allongement permettent de retarder la déformation. Il a cependant quelques ennemis: le fassellement qui va casser la chute, les impacts qui risquent de percer le film Mylar, et de nouveau l'eau de Javel.



Mylar®

Les voiles que l'on appelle Mylar® sont en fait des voiles où un film Mylar® est collé (laminé) à des fibres Polyester de différents modules. Ce sont de bonnes voiles "Club". Attention cependant à:

- respecter la plage d'utilisation de la voile
- ne pas utiliser de génois sans protection de barres de flèches
- éviter le fassellement
- ne pas surtendre le guindant
- éloigner la voile de toute source de chaleur (ex: moteur).

Voiles de régates



Grand-voiles et génois

Par temps calme, hissez votre nouvelle grand-voile au port ou au mouillage pour vérifier les cotes. Vérifiez également la finition du guindant et de la bordure.

Ajustez la tension des lattes à l'aide du chausse-lattes fourni.

Attention aux UV: protégez votre voile à l'aide d'un taud ou démontez la pour la stocker à l'intérieur du bateau.

Toutes les voiles en laminés vieilliront prématurément si elles sont mal pliées, bouchonnées, piétinées etc... Votre voile est votre vitesse donc prenez en soin pour une performance durable.

Toutes les voiles d'avant North en laminés ayant du recouvrement sont livrées avec des protections de barres de flèche. Si votre voile est livrée sans patch, c'est probablement que leur emplacement n'était pas connu à la fabrication. Dans ce cas, faites des marques sur la voiles et renvoyer là chez North ou demandez au moins à votre voilerie de vous fournir des protections.

Vérifiez également la position des renforts de chandeliers.

Pour toutes les voiles réparez les petits accros avec de l'insignia.

A bord les voiles doivent si possible être stockées au sec dans un endroit aéré mais à bonne distance du moteur, du chauffage et des spots (en particulier les spots halogène). Quand vous sortez les voiles du bateau entre les courses, pensez à regarder si il n'y a pas des petits trous ou accros.

Pour combattre le ragage protégez l'extrémité de vos barres de flèches, ainsi que tous les points susceptibles d'abimer les voiles sur le mât, le plage avant, les filières, les ridoirs, etc... Faites la chasse aux goupilles non protégées et en fin de saison ramenez vos voiles chez North Sails pour un check et d'éventuelles réparations de prolonger vos performances et la durée de vie de vos voiles.



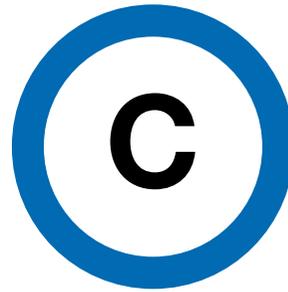
Spinnakers et asymétriques

Essayez de faire sécher vos spis entre les courses. Pensez que les couleurs foncées risquent de passer si les spis sont stockés mouillés (North Sails n'est pas responsable de la moisissure ou de la décoloration des spis).

Le Nylon mouillé s'allonge trois fois plus que le Nylon sec et le tissu est bien entendu beaucoup plus lourd. Utiliser un spi humide a donc un impact sur la performance et la forme mais pas sur la durabilité de la voile.

Les petits accros peuvent être réparés avec de l'insignia ou du tissu à spi encollé; n'utilisez du Grey Tape que si vous n'avez pas d'autre alternative et avec parcimonie car il est ensuite très dur à décoller sans déformer le tissu. Confiez ensuite votre voile à une voilerie North pour une réparation plus sérieuse.

Voiles de croisière



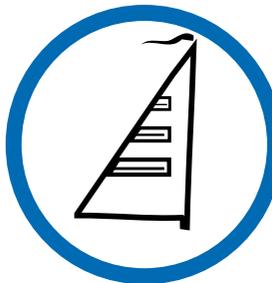
Grand-voile enrouleur

Par temps calme, hissez puis déroulez votre nouvelle grand-voile au port ou au mouillage pour vérifier les cotes. Vérifiez également la finition du guindant et de la bordure.

Si votre bateau est équipé de winches électriques ou hydrauliques, veillez à ne pas trop tendre le guindant ou la bordure.

Pensez à relâcher un peu de drisse ou de bordure quand vous quittez le bateau pour éviter une déformation permanente de la voile.

Éviter le fasséyement et ne faites pas route au moteur avec la grand-voile qui bat.



Grand-voile lattée

Si vous installez un système de chariots, assurez-vous que les chariots fonctionnent bien dans votre mât.

Hissez la voile par temps calme et prenez un ris pour vérifier que les positions de ris soient correctes.

Vous pouvez aussi marquer vos bosses de ris pour des réglages plus rapides. Pensez à toujours couvrir la voile après votre navigation.



Génois enrouleur

Hissez la voile par temps calme et vérifiez le diamètre de la ralingue ainsi que la longueur de guindant. Ajustez la tension du guindant (pas de plis, mais pas de surtension non plus). Bordez la voile puis ajustez la tension des nerfs de chute et de bordure. Toutes les voiles d'avant North en laminés ayant du recouvrement sont livrées avec des protections de barres de flèche. Si votre voile est livrée sans patch, c'est probablement que leur emplacement n'était pas connu à la fabrication. Dans ce cas, faites des marques sur la voile et renvoyez là chez North ou demandez au moins à votre voilerie de vous fournir des protections.

Bande anti-UV: assurez-vous qu'elle soit bien à l'extérieur de la voile quand celle-ci est roulée. Si vous devez vous absenter pour une longue période il est préférable de la démonter, de la plier et de la stocker au sec.



Gennaker & chaussette

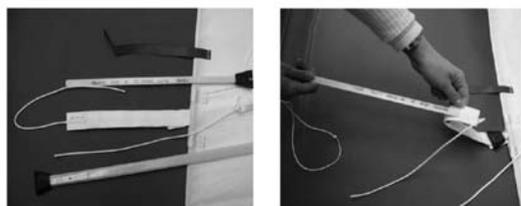
Reportez vous à la section «Spinnakers et asymétriques» pour plus d'informations sur l'entretien.

Si vous avez un gennaker North et une chaussette, vous trouverez ci-joint des instructions complémentaires pour envoyer, affaler et régler votre gennaker.



Snuffer™

Installation des lattes, "Type de chargement"



2



Installation des lattes, "Type de nouage"



8

One Design



Voiles One Design

Comme pour toutes les autres voiles, éviter le fassseyement excessif. C'est parfois difficile notamment sur les phases de départ mais il ne faut pas exagérer. Il est intéressant de naviguer un peu avec ses voiles neuves avant toute compétition importante « pour qu'elles se fassent ». Ceci vaut aussi bien pour les voiles plates que pour les spis. Les voiles fortement enduites doivent être roulées. Si votre voile a des fenêtres il est préférable de ne pas les stocker dans des endroits chauds comme les coffres de voitures.

Une bonne manière de dessaler les voiles est de les hisser un jour calme, les passer au jet puis de les laisser sécher sur place.

En fin de saison penser à confier vos voiles à une voilerie North pour un check.

A world of difference...

North Sails is an unrivalled worldwide network of over 100 lofts and service centers in 25 countries. Each is staffed by experienced North professionals who will give you the best service and advice available for your sails and your sailing.

To get the most out of your new North sail, we encourage you to contact your North loft at least once each season for a sail check, washing, and any necessary repair.

Thank you for purchasing your sail from North.
Welcome to the family!

Tom Whidden
C E O, NORTH SAILS GROUP, LLC



AD News

La lettre d'information Accastillage Diffusion

2007 - N° 24

DOSSIER : HIVERNAGE MOTEURS IN-BORD ET HORS-BORD



La saison de navigation est terminée, il faut maintenant penser à l'hivernage de votre moteur. C'est le retour au port d'attache et la préparation à l'hibernation. Le taux d'humidité va augmenter et les agressions de l'environnement marin s'intensifient.

Sur tout bateau, le moteur est une pièce vitale et coûteuse à changer. Nombre de défaillances mécaniques sont le résultat d'un mauvais entretien et souvent d'une mauvaise préparation à l'hivernage. Un moteur mal préparé risque de se gripper, de s'oxyder, de geler : tout simplement de se dégrader.

Ce dossier fait le point complet sur la préparation à l'hivernage des moteurs hors-bord et in-bord.

Pour vous aider à choisir, nous vous proposons aussi notre sélection des différents produits du marché.

Votre magasin AD



**ACCASTILLAGE
DIFFUSION**

Longue vie à votre bateau

HIVERNAGE MOTEURS

L'entretien pour l'hiver garantit une embarcation sécurisée et des dépenses raisonnables : vous décidez de la faire vous-même. Préparation, organisation et bon matériel d'entre-

MOTEUR HORS-BORD

La première étape, si vous naviguez en eau salée, est de rincer abondamment le moteur à l'eau douce et de le nettoyer.



Réf. T60004



Réf. T59800

Pour le circuit de refroidissement, dessalez le moteur en utilisant les « Oreilles » ou « Rince moteur » (guide AD 2007 page 183, réf. T60004 ou T59800). Ces oreilles se placent très simplement sur l'embase de part et d'autre de la prise d'eau. Réglez le débit de l'eau du robinet de telle sorte que le débit du témoin de circuit d'eau fonctionne normalement.

Pour les moteurs de moyenne et grosse puissance, nous ne vous recommandons pas de rincer votre moteur dans une poubelle ou autre bidon de 200 litres. Pour les petits moteurs, c'est bien souvent la seule solution mais vous vous exposez à plus de risques d'accident. Si toutefois vous décidez de vous aventurer dans cette voie, n'oubliez pas :

- si votre moteur n'est pas équipé d'un inverseur : déposez l'hélice. Vous éviterez ainsi les projections d'eau et les risques d'accident ;
- si votre moteur possède un inverseur, mettez-le au point mort.

Si votre moteur a tourné intensivement durant la saison, il est peut-être encrassé. Le détartrant moteur DKL4 (référence T61260 page 181 guide AD2007) permet un détartrage des dépôts de laitance ou du calcaire obstruant le circuit de refroidissement.

Pour un hors-bord, 2 litres de solution doivent suffire. Le produit est à faire circuler en circuit fermé dans le circuit eau de mer du moteur. Préparez une solution à 3 % de DKL4 (couleur rouge). Faites tourner entre 15 et 30 minutes. Assurez-vous que le moteur ne monte pas à des températures anormalement élevées (elles se manifestent en général par un dépôt important de sel « Marais Salant » et décollent de la peinture sur l'échappement). La solution doit virer au jaune au fur et à mesure qu'elle se charge en calcaire. Vidangez le circuit et recommencez. Si la solution reste rouge c'est que le circuit est détartré. Vidangez à nouveau et rincez. Vous pouvez aussi immerger des pièces à détartrer dans une solution de DKL4 à raison de 1 volume de détartrant pour 5 volumes d'eau, puis rincer. Pour les pièces difficiles à démonter ou grippées, le Transyl (B18007 pages 430) possède d'excellentes propriétés lubrifiantes. Il permet le démontage et le graissage de toutes pièces rouillées et oxydées.



Réf. T61260



Réf. B18007

Pour les carburateurs, enlevez le filtre à air avant de démarrer le moteur et pulvérisez sur la surface extérieure du carburateur du C.B.14 (référence B19563 page 181 du guide AD 2007). Cette opération permet de le décrasser sur sa partie apparente. Ensuite, faites démarrer le moteur et pulvérisez du produit à l'intérieur du corps du carburateur en vous assurant que le volet d'admission est



Réf. B19563

ouvert. Il élimine les dépôts dans le carburateur et le système d'alimentation sans avoir à les démonter.

En fin de rinçage, passez le moteur au nettoyant interne « No Sel » (page 181 réf. B19565 / B19566). Il solubilise totalement le sel et protège les supports traités. Faites tourner le moteur en mettant le tuyau de prise d'eau dans un seau rempli de la solution (respectez les dosages prescrits par le fabricant). Attention à ne pas faire tourner le moteur à sec. Lorsque le « No Sel » est absorbé, rincez à nouveau à l'eau claire pendant deux minutes.



Réf. B19565 (1 L)
OU
Réf. B19566 (5 L)



Réf. T60305

Pour lubrifier les parties intérieures du moteur et protéger de la corrosion, démontez le filtre à air et vaporisez du Store Engine (réf. T60305 page 181) par l'arrivée d'air. Pulvérisez 15 à 20 secondes, pour que le lubrifiant ait le temps de se déposer en particulier sur les pistons. Puis laissez tourner le moteur jusqu'à ce qu'il s'étouffe.

Démontez ensuite les bougies pour un petit nettoyage et réglage, ou le remplacement si nécessaire, puis remontez-les. Si votre moteur est équipé d'un filtre à carburant, c'est le moment de le nettoyer. Un filtre colmaté ou endommagé ne joue plus son rôle. N'hésitez pas à le remplacer en cas de doute.

Pensez à renouveler l'huile de l'inverseur en fin de saison. Reportez-vous au manuel du fabricant pour connaître l'huile spécifique préconisée pour votre machine. Vidangez



Réf. T61550

Réf. T60017

l'embase sans oublier de vérifier que l'huile de l'embase n'est pas émulsionnée. Si le contrôle de l'huile est bon, refaites le plein de l'embase. Nous vous proposons les pompes T61550 et le doseur d'huile T60017 (page 183) pour effectuer cette opération.

En cas d'huile émulsionnée, inspectez l'étanchéité des vis de vidange et de remplissage. Si ces deux points vous semblent corrects, faites contrôler l'embase par votre agent. Les problèmes d'étanchéité nécessitent en règle générale un outillage spécifique.



Réf. T61540

Vous avez fait le plus difficile. Maintenant nettoyez et graissez les parties mécaniques et articulations : épurez au pinceau, soufflez et essayez. Munissez-vous d'une pompe à graisse T61540 (cartouche de rechange T61545) et lubrifiez les éléments en mouvement.

Lessivez et rincez le moteur en extérieur (effectuez un rinçage léger sous le capot). Séchez le moteur pour ôter toutes traces d'humidité.

Pulvérisez une huile de protection externe hydrophobe contre la corrosion et l'oxydation (B19400 page 430 ou T60300 page 181) sur



Réf. B19400 | Réf. T60300

IN-BORD ET HORS-BORD

5. Cette préparation s'envisage en connaissance de cause et avec grand soin ; surtout si tien sont les secrets d'un hivernage réussi.

toute la tête motrice et le reste du moteur, câble d'accélérateur compris. Ne pas oublier de nettoyer et graisser l'arbre d'hélice.

Contrôlez les anodes. Une anode usée à plus de 50 % nécessite d'être changée.

Débranchez et videz la nourrice. Dégraissez l'extérieur avec le **NC27** (réf. **T60315** page 181) et rincez au jet. Profitez-en pour inspecter le système d'alimentation : tuyau, raccord et poire.



Réf. T60315



Réf. T70500

Pour les périphériques moteurs, la direction et le boîtier de commande ne doivent pas être oubliés. Ils doivent être lubrifiés et graissés pendant l'hivernage. Le système de lubrification **MAXLUBE** (réf. **T70500** page 185) isole le câble de direction

de l'humidité et fournit l'huile au câble. Il assure une bonne protection et permet d'entretenir sa direction aisément en lubrifiant le câble intérieur. Pour faciliter l'entrée de la graisse, n'hésitez pas à tourner le volant pour faire circuler le câble dans sa gaine.

Quant au boîtier de commande, le câble mérite d'être graissé, ainsi que le mécanisme de commande. Appliquez de surcroît une protection hydrofuge et le voilà prêt pour l'hiver.



Réf. M54640

Réf. M54660

Nettoyez tous les raccords et vérifiez les niveaux d'huile.

Et pour finir, **entreposez votre moteur**, debout, dans un endroit sec. Si vous le conservez sur le balcon arrière de votre bateau,

il est nécessaire de protéger la tête à l'aide d'une housse (**M54640** et **M54660** page 195 du guide).

Et la remise en service, nous direz-vous ? Un jeu de matelot : pulvérisez du **DEMARTOP** (réf. **T10210** page 181) pendant 1 à 2 secondes dans l'entrée du filtre à air et démarrez le moteur, il devrait démarrer sans tousser, juste fumer un peu à cause de l'huile dans les cylindres.



Réf. T10210

proposons dans le guide AD 2007 différentes pompes de vidange (**T60050**, **T60045**, **T60055** et **T60048** page 183). L'opération se fait lorsque le moteur est raisonnablement chaud (attention de ne pas vous brûler tout de même). **Les huiles et filtres usagés doivent être mis dans des récupérateurs disponibles sur les ports et les chantiers.**

Remplissez le carter avec une huile répondant aux exigences de conservation (voir les recommandations du carnet d'entretien moteur). Faites tourner le moteur puis ajustez le niveau d'huile si nécessaire.

Remplacez les filtres à gazole et le filtre décanteur. Faites le plein de carburant pour éviter l'eau dans le réservoir de carburant suite à la condensation. Ajoutez-y l'additif **Bact-Fuel** (page 182 guide AD 2007 réf. **T61532** / **T61533**) empêchant tout développement de bactéries. Obstruez la tuyauterie de ventilation du combustible.



Réf. T61532

Réf. T61533

Fermez la vanne de prise d'eau de mer puis vidangez et rincez le circuit. Remplacez l'arrivée d'eau de mer par une arrivée d'eau douce afin de rincer le circuit pendant quelques minutes (vous pouvez utiliser les mêmes produits que pour les moteurs hors-bord), puis avec de l'antigel que vous aurez préparé dans un seau. Lorsque le liquide commence à s'évacuer par l'échappement, coupez le moteur. **N'oubliez pas de vérifier les turbines de pompe à eau** (vous pouvez déposer le rotor et le conserver dans un sac pour éviter qu'il ne se déforme). Inspectez et nettoyez le filtre à eau de mer et la valve anti-siphon.

Pour les moteurs à refroidissement indirect, n'oubliez pas de vidanger le circuit d'eau douce, puis refaites le plein avec de l'antigel selon les préconisations du fabricant.

Vaporisez une huile anticorrosion dans le collecteur d'admission puis bouchez-le avec un ruban adhésif étanche. Protégez les connexions du circuit électrique avec un produit hydrofuge. Débranchez la batterie et vérifiez les cosses.

Attention, assurez-vous qu'elle ne souffre pas d'autodécharge.

Graissez les parties mécaniques et la câblerie, ainsi que le boîtier de commande. Vous pouvez aussi utiliser le nettoyant **NDM2** (référence **B19643** page 438 du guide AD 2007) pour nettoyer huile, graisse et autres dépôts sur votre moteur.



Réf. B19643

MOTEUR IN-BORD / DIESEL



Réf. T60050



Réf. T60045



Réf. T60055



Réf. T60048

Le moteur in-bord nécessite autant d'attention que le hors-bord. Bonne préparation et planification sont les secrets d'un bon hivernage.

Lancez le moteur. Vérifiez les circuits de carburant, d'eau et d'huile et inspectez toute fuite visible puis arrêtez le moteur. La seconde étape consiste à vidanger l'huile du carter et remplacer les filtres. Nous vous

Un dernier conseil : si ces opérations semblent dépasser le champ de vos compétences, n'hésitez pas à confier votre moteur à votre magasin AD dans les plus brefs délais. La corrosion agit avec rapidité.

La sélection AD - Voir Guide AD 2007

ACCESSOIRES DE DIRECTION HORS-BORD - Page 185

→ LUBRIFICATION DIRECTION CABLE

Référence : T70500 - 39,90 €



→ RECHARGE LUBRIFIANT MAX-LUBE

Référence : T70501 - 9,90 €

ACCESSOIRES RINÇAGE MOTEUR - Page 183

→ RINCE MOTEUR TEMPO

Référence : T59800 - 18,80 €



→ RINCE MOTEUR

Référence : T60004 - 6,40 €



GRAISSES, LUBRIFIANTS & PROTECTION - Page 430

→ TRANSYL

Aérosol 200 ml, dégrissant
Référence : B18007 - 6,50 €



→ SOROGRAISS

200 ml
Référence : B19460 - 7,20 €



→ SOROPROTEC

400 ml
Référence : B19400 - 10,50 €



→ LUBMARE GRAISSE

500 ml
Référence : B19554 - 19,00 €



→ SOROCONTACT

150 ml
Référence : B19410 - 7,00 €



→ GRAISSE PROTECTION BATTERIE

150 ml
Référence : B19656 - 13,40 €



NETTOYANT CALE ET MOTEUR - P. 438

→ NDM2 NETTOYANT MOTEUR

300 ml
Référence : B19643 - 11,20 €



POMPES DE VIDANGE D'HUILE - P. 183

→ SERINGUE VIDANGE HUILE

500 ml
Référence : T60002 - 14,40 €



→ POMPE A HUILE LAITON PAR

Référence : T60045 - 64,90 €



→ SPEED VIDANGE

Référence : T60048 - 49,00 €



→ POMPE VIDANGE HUILE LAITON

Référence : T60050 - 18,50 €



→ POMPE VIDANGE HUILE

12 V
Référence : T60055 - 35,40 €



HOUSES MOTEURS HB - Page 195

→ HOUSSE MOTEUR MARINE S1

Référence : M54640
Prix en fonction de la taille



→ HOUSSE CAPOT HB TAILLE 1

Référence : M54660
Prix en fonction de la taille



HUILES ET GRAISSES - Page 182

→ IGOL 4T SEMI-SYNTHESE

15W50 - 2 litres
Référence : T61020 - 14,90 €



→ IGOL DOLPHIN 4T

15W40 - 2 litres
Référence : T61060 - 8,90 €



→ IGOL MULTI 2TW3

1 litre
Référence : T61105 - 5,50 €



→ IGOL HYPOID B MULTIGRADE

80W90 - 2 litres
Référence : T61205 - 14,00 €



→ IGOL EMBASE/HB

250 ml - Noir
Référence : T61235 - 4,80 €



→ HUILE EMBASE

1 litre
Référence : T61237 - 7,60 €



→ TUBE PERFECT ANTI-CORROSION

200 g
Référence : T61250 - 4,90 €



POMPES EMBASES ET POMPE À GRAISSE - Page 183

→ DOSEUR D'HUILE

0,2 litre
Référence : T60017 - 3,85 €



→ POMPE A GRAISSE + CARTOUCHE

Référence : T61540 - 31,00 €



→ ADAPTATEUR POMPE EMBASE /YAMAHA

Référence : T61552 - 6,90 €



→ POMPE HUILE EMBASE

Référence : T61550 - 14,30 €



→ CARTOUCHE GRAISSE POUR POMPE

Référence : T61545 - 10,40 €



→ ADAPTATEUR POMPE EMBASE /SUZUKI

Référence : T61554 - 6,90 €



PRODUITS D'ENTRETIEN ET D'HIVERNAGE - Page 181

→ NETTOYANT CARBURATEUR

150 ml
Référence : B19563 - 10,80 €



→ NETTOYANT CIRCUIT MOTEUR

1 litre
Référence : B19565 - 14,90 €



→ NETTOYANT MOTEUR

Pulvérisateur - 500 ml
Référence : T60315 - 10,20 €



→ DESTRUCTEUR ODEUR FUEL

150 ml
Référence : B19639 - 11,30 €



→ FLUIDE DE DEMARRAGE

Aérosol 150 ml
Référence : T10210 - 13,00 €



→ PROTECTION ANTICORROSION HB

150 ml
Référence : T60300 - 11,00 €



→ PROTECTION MOTEUR HIVERNALE

150 ml
Référence : T60305 - 16,60 €



→ DETARTRANT MOTEUR DKL4

1 litre
Référence : T61260 - 16,30 €



→ ANTIGEL REFROIDISSEMENT

1 litre
Référence : T61270 - 12,70 €



TRAITEMENT DU CARBURANT - Page 182

→ HB CARBU

100 ml
Référence : T60308 - 14,60 €



→ DIESEL PLUS

500 ml
Référence : T61535 - 15,70 €



→ BACT FUEL

100 ml
Référence : T61532 - 15,60 €



→ COMBIFUEL

100 ml
Référence : T61537 - 17,40 €



AD News

La lettre d'information Accastillage Diffusion

2010 - N° 29

DOSSIER : L'EAU À BORD

Dossier réalisé en collaboration avec



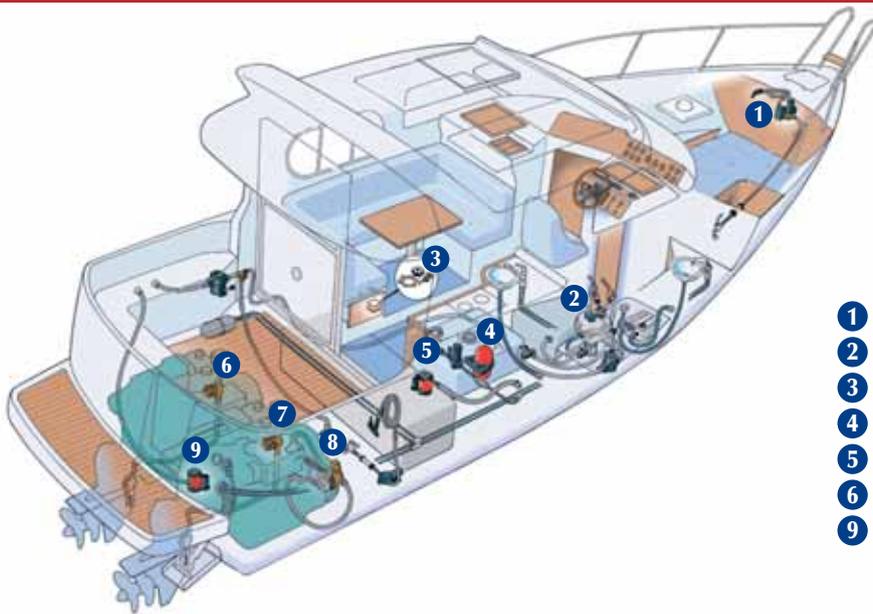
**ACCASTILLAGE
DIFFUSION**
Longue vie à votre bateau

Si l'on se soucie peu de l'eau à terre et de l'énergie qu'elle consomme pour couler, la première des choses à savoir est qu'à bord d'un bateau, on ne dispose pas des mêmes énergies, ni des mêmes réserves. Ce dont on ne se soucie plus à terre, du fait d'une grande facilité d'accès et d'une certaine abondance, devient l'objet de toutes les préoccupations et de toutes les économies à bord.

L'AD NEWS « L'eau à Bord » aborde point par point tous les équipements indispensables à la bonne gestion et circulation de l'eau. Chaque point névralgique est examiné en détail pour mieux en comprendre le fonctionnement, car une panne de pompe, une fuite d'eau peuvent vite devenir problématique si on ne les constate pas suffisamment tôt.

Votre magasin AD

Les différentes utilisations de l'eau à bord



- 1 Pompe pour nettoyage de pont.
- 2 Réservoir à eaux noires.
- 3 Kit joint turbine de remplacement.
- 4 Groupe d'eau et vase d'expansion.
- 5 Réservoir d'eau douce.
- 6 7 8 Circuit de refroidissement moteur.
- 9 Pompe de cale électrique.

Système d'eau douce

Les groupes d'eau



Groupe « Aquajet T 2.4 »
Réf. E10136

À bord d'un bateau, l'eau est distribuée sous pression grâce à une pompe munie d'un contacteur qui se met automatiquement en route lorsque l'on ouvre un robinet. Pour bien choisir son groupe d'eau, il faut prendre en compte le nombre de robinets, le débit (l/mn), la pression et le diamètre des tuyaux (certains modèles sont livrés avec plusieurs embouts).

Cette pompe doit être autoamorçante et pouvoir tourner à vide un court instant pour réamorcer le circuit. L'autoamorçage peut selon les modèles être compris entre 1 m et 4 m de hauteur. Elle doit aussi posséder une valve anti-retour. Mais un groupe d'eau n'est pas à l'abri des à-coups et du bruit. Pour minimiser les « coups de bélier », dus à la présence d'air dans l'eau, il est conseillé d'installer les groupes d'eau avec un vase d'expansion en ligne.

Vase d'expansion - Réf. E10204



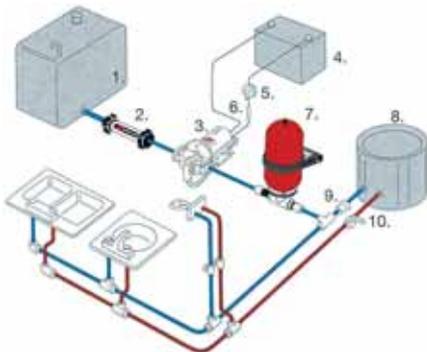
Il existe aussi des groupes d'eau avec réservoir tampon intégré.

Ces réservoirs sous pression assurent la réserve d'eau pour la distribution à concurrence de 80 % de leur capacité. La pompe ne se met en route que si le réservoir est au $\frac{3}{4}$ vide ; là, la pompe tourne le temps nécessaire pour remplir à nouveau le réservoir. Ce système est donc très efficace pour réduire le bruit et la consommation électrique, car on allonge l'intervalle entre l'arrêt et la remise en marche de la pompe lors des petits prélèvements d'eau. La diminution du nombre de mises en marche et d'arrêts ralentit significativement l'usure de la pompe.

Comparativement aux pompes à diaphragme classiques à trois ou quatre chambres, on peut préférer une pompe à 5 chambres pour plus de silence et de régularité de débit d'eau. De plus, certains modèles montés en standard sur silentblochs sont encore plus silencieux.



Groupe « Aquajet Uno »
Réf. E10143



Éléments typiques des systèmes d'eau sous pression

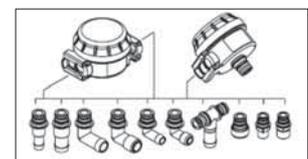
1. Réservoir d'eau.
2. Filtre en ligne.
3. Groupe d'eau sous pression.
4. Batterie.
5. Fusible.
6. Interrupteur.
7. Réservoir tampon.
8. Chauffe-eau.
9. Clapet anti-retour.
10. Vanne d'arrêt.

ATTENTION : Le point sensible d'un groupe d'eau est le pressostat. Il a pour rôle d'assurer la mise en service de la pompe et de surveiller la pression dans la tuyauterie. Il est prudent d'en avoir un de rechange lorsque l'on part en croisière. Sans sa présence dans le circuit d'eau, il n'y a plus de distribution.

Les filtres sont généralement équipés d'un couvercle pour une inspection rapide et de systèmes de fixation rapide type « KlickTite™ ». Ces raccords sont disponibles pour la plupart des diamètres de tuyau et permettent une installation simple et un démontage facile de la totalité du système. Il est ainsi facile d'enlever le filtre pour un nettoyage complet à chaque fois que cela est nécessaire. Ils permettent également de vidanger le système rapidement et sans aucun outil, pour un hivernage facile.



Filtre universel - Réf. E10158



Les différentes connectiques possibles avec le filtre universel.

Les pompes de cale

En fonction de la réglementation et des modèles, les bateaux peuvent être équipés en standard d'une pompe de cale immergée et d'une pompe manuelle. Par sécurité et en cas de voie d'eau importante, la pompe de cale immergée pourra être doublée par une pompe électrique à membrane.

La pompe de cale immergée



Pompe à cartouche avec contacteur - Réf. S16373

Ces pompes permettent de satisfaire un grand nombre de demandes en matière d'assèchement. Le débit et la conception des pompes montées en série sont parfois limités. Il ne faut donc pas hésiter à la doubler ou la remplacer par un modèle supérieur en qualité et capacité. Les pompes de cale à cartouche sont dotées de caractéristiques avancées et celles équipées d'un embout de décharge Dura-port sont faciles à installer et suppriment les risques de dégradation dus au serrage excessif des colliers de fixation.



Pompe automatique
Réf. S16450

D'autres pompes immergées, comme les Rule, avec capteur, vérifient la présence d'eau dans la cale toutes les 2 à 3 mn, ce qui supprime la nécessité d'un contacteur automatique.

Les pompes type « Ultima » de Johnson intègrent un contacteur automatique électronique « Ultima » de haute qualité, dans une unité très compacte.



Pompes automatiques « Ultima »
Réf. S16404 et S16405

ATTENTION : Les pompes de cale submersibles ne sont pas autoamorçantes et doivent donc être installées au point le plus bas de la cale.

La pompe électrique à turbine

On peut doubler la pompe immergée par une pompe électrique à membrane ou à turbine. Ces deux modèles peuvent aspirer les particules et déchets solides.



Pompe à turbine
Réf. S16280



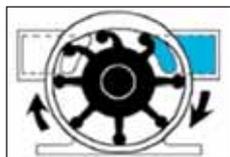
Pompe à turbine corps bronze
Réf. S16298

Idéales pour le pompage de l'eau, la grande polyvalence de ces pompes et leur robustesse permettent leur utilisation comme pompes de cale, de nettoyage sous pression, d'eau douce, de transfert, et même de carburant / gazole.

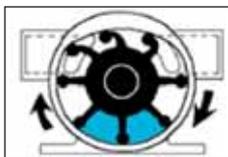
Ces pompes peuvent être automatisées par connexion à un contacteur à dépression.

Sur les pompes à turbine, il est bon de mettre, au niveau de l'aspiration, une crépine et une valve anti-retour pour lui éviter d'aspirer à sec. Cette valve est utile sur toutes les pompes électriques afin que l'eau contenue dans le tuyau d'aspiration ne se déverse dans les fonds lorsque la pompe s'arrête.

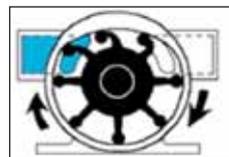
Principe de fonctionnement des pompes à turbine



1 Lorsque les palettes de la turbine se redressent en perdant le contact avec la came, un vide se crée qui aspire le liquide dans la pompe.



2 La turbine transporte le liquide de l'embout d'entrée de la pompe à l'embout de sortie. Grâce à leur conception, les turbines souples peuvent déplacer des corps solides de relative importance.



3 Quand elles entrent à nouveau en contact avec la came, les palettes de la turbine se recourbent et le liquide est évacué de la pompe en flot continu. Pour pomper les liquides en sens inverse, il suffit d'inverser le sens de rotation de la pompe.

Les pompes à turbine souples apportent aussi une solution efficace aux besoins de pompage d'eau de mer. L'avantage premier d'une pompe à turbine souple est d'être auto-amorçante. La flexion et le redressement des pâles de la turbine créent l'aspiration du liquide dans la pompe par dépression. Dans un circuit vide, la hauteur d'aspiration de la pompe peut atteindre 3 mètres.

Il ne faut pas oublier que le débit de la pompe dépend de la hauteur de l'installation par rapport au point le plus bas, pour l'aspiration, et par rapport au point le plus haut pour le refoulement. Plus le chemin est long, plus l'effort demandé à la pompe est important.



Pompe à turbine avec point d'aspiration et point de refoulement.

L'autre avantage des pompes à turbine souple est qu'elles permettent le passage de corps solides de dimensions relativement importantes sans colmatage ni détérioration de la pompe.

Pour la plupart des applications de pompage d'eau douce ou d'eau de mer, on utilise une turbine longue durée en Néoprène.

Une caractéristique commune à toutes les pompes à turbine souples est qu'elles ne doivent pas tourner à vide pendant plus de 30 secondes. L'eau assure la lubrification à la fois de la turbine et du joint d'étanchéité, et ceux-ci se détériorent très rapidement en cas de fonctionnement à sec.

Les pièces d'usure sont très faciles à remplacer et des kits d'entretien complets sont disponibles pour tous les modèles standards.

Prenez soin du système de refroidissement – Changez de turbine tous les ans !

Le rotor est une pièce de sécurité très importante. Il pompe l'eau à travers le circuit de refroidissement du moteur. Mais n'oubliez pas qu'un rotor doit être remplacé chaque année. Retirer le rotor avec une pince universelle ou un arrache-rotor.



Accessoire : contacteur à dépression

Sert à l'arrêt automatique de la pompe, lui évitant ainsi toute détérioration. Il se raccorde à toutes les pompes autoamorçantes à turbine, empêchant la pompe de tourner à vide. Le contacteur à dépression coupe automatiquement l'alimentation de la pompe quand la cale est sèche ou quand le réservoir est vide. La pompe peut être alimentée manuellement à l'aide d'un bouton poussoir déporté ou en actionnant le levier du contacteur à dépression.



Réf. 16289

La pompe électrique à membrane

Principalement destinée à l'évacuation des eaux usées, l'avantage de la pompe à membrane est qu'elle peut travailler à sec sans risque d'endommagement, mais également évacuer sans difficulté un mélange d'air et d'eau.

Elles sont autoamorçantes et l'entrée/sortie peut être positionnée dans tous les sens, avec plusieurs configurations de montage pompe/moteur. Aujourd'hui, grâce à une ergonomie bien étudiée, il n'y a plus besoin de déposer la pompe pour remplacer la membrane.

La Viking 16 de Johnson, avec ses clapets sans étranglement, permet une installation sans pré-filtre. Autoamorçante jusqu'à une hauteur de 3 mètres, elle reste silencieuse grâce à un étrier de fixation en caoutchouc insonorisé associé à une vitesse de rotation peu élevée.

Au moment de l'installation, il faut vérifier la section du câble d'alimentation et le diamètre du tuyau d'évacuation. Si le câble électrique est trop petit, il chauffe (risque de destruction par le feu). Si le diamètre tuyau d'évacuation est trop petit, on peut utiliser un réducteur mais on perd en rendement. Ce dernier point est valable sur toutes les pompes. Sur les pompes à déclenchement automatique, on peut prévoir un interrupteur pour la faire fonctionner manuellement.



Pompe à diaphragme auto-amorçante - Réf. S16310

La pompe manuelle

Une voie d'eau s'accompagne souvent d'une panne électrique. Dans ce cas, le seul moyen pour évacuer l'eau reste la pompe manuelle ou le seuu.



Pompe compacte
Réf. S16208



Pompe compacte à membrane
Réf. S16057



Ces modèles nécessitent un entretien périodique : nettoyer et huiler les joints et clapets. Il faut régulièrement les manipuler pour s'assurer de leur bon fonctionnement. Elles peuvent être installées

dans le cockpit et peuvent être équipées d'une poignée intégrée. La pompe manuelle double effet est la plus efficace.

Dans tous les cas, une pompe manuelle à membrane doit pouvoir se manœuvrer de l'extérieur ou de la descente du bateau.

Une petite pompe à main permet d'évacuer l'eau là où les autres modèles n'accèdent pas ou en cas d'urgence (panne du système principal).



Pompe à main - Réf. S15054

Les WC

Les WC sont constitués d'une cuvette plastique ou porcelaine et d'une pompe manuelle ou électrique. Ces pompes assurent deux fonctions : pomper de l'eau de mer et évacuer le contenu de la cuvette. Un WC peut se placer au-dessus ou en-dessous de la ligne de flottaison.

Pompe à main, pompe électrique, WC à dépression type LAVAC, WC à broyeur intégré, ces nombreux systèmes disponibles sur le marché permettent de répondre à tous les cas de figures.

Le plus délicat reste l'installation et l'entretien.

Le minimum à bord

La base et la cuvette sont dans l'ensemble fiables. Les points sensibles de vos toilettes sont la pompe et le tuyau d'évacuation. Lorsque vous envisagez une grande croisière ou simplement une croisière estivale, la prudence veut que vous embarquiez un minimum de pièces de rechange. Elle se résume à un kit de joints

pour la pompe ou plus simplement une pompe complète. Pour le système Lavac, les points sensibles sont le joint de la lunette et de l'abattant et les pastilles à dépression de la pompe. Avec le temps le tuyau d'évacuation s'entartre, durcit et peut aller jusqu'à se boucher donc il est à vérifier avant le départ.

Les incidents

Les toilettes bouchées sont l'incident le plus courant. Dans ce cas, il faut en premier lieu démonter les tuyaux du bloc toilette, vérifier l'arrivée d'eau, puis l'évacuation et enfin, si cela n'est pas suffisant, fermer les vannes, retirer le corps de la pompe.

Si l'obstruction n'est pas située entre la base de la cuvette et la base de la pompe, vérifiez le tuyau d'évacuation et la valve bec de canard. Au pire, procédez au démontage de la pompe. Lors de tout démontage, veillez à remplacer les joints.

Avant l'hivernage, vous pouvez nettoyer la cuvette avec du vinaigre chaud puis rincer à l'eau douce. Videz la pompe de son eau et versez un produit d'hivernage WC Oil.



Lubrifiant « WC Oil » - Réf. E60110

Astuces : Pour limiter les problèmes, évitez de mettre du papier classique dans les toilettes et utilisez de préférence du papier qui se délite rapidement. Montrez à vos équipiers non expérimentés le fonctionnement du système installé à bord et, en navigation, fermez les vannes.

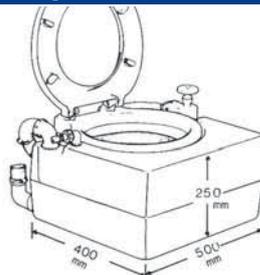
Pour assurer une parfaite étanchéité, montez vos passe-coques avec du Sika 291 et surtout serrez sans excès le contre-écrou afin de conserver l'étanchéité optimum. Un serrage excessif évacue le Sika qui ne peut dès lors plus faire son office. D'autre part, lors du raccordement des tuyaux, certaines assurances exigent deux colliers de serrage inox par jonction. Cette précaution mérite d'être mise en œuvre. Et pour finir, n'oubliez pas d'utiliser du joint au PTFE lors du serrage des vannes sur le passe-coque.

Les WC (suite)

Réservoirs tampons

Dans certains cas comme sur le WC RM 69, il est possible d'encaster un réservoir tampon sur le WC. C'est une installation simple qui prend peu de place. Ce type de réservoir s'utilise avec les additifs de WC chimiques. Sa capacité est suffisante pour 2 personnes pour 4 jours.

Vous pouvez également installer un vrai réservoir tampon gravitaire ou externe. Dans ce cas, suivez les conseils de Guide AD 2010 p. 432 à 434.



Réservoir intégré pour RM69 - Réf. E60020



Installation d'un réservoir gravitaire. Voir Guide AD 2010 p. 433.

Installation d'un réservoir tampon externe 40,60 ou 80 L avec ITT ou 60,80 L avec RM 69 (distance maxi 2 m). Voir Guide AD 2010 p. 433.

LA RÉGLEMENTATION

En France, désormais, certaines zones du littoral nécessitent d'être équipées en réservoir à eaux noires. La directive 2003/44/CE, stipule seulement que les bateaux neufs, équipés de WC doivent être munis :

soit d'un réservoir, soit d'une installation pouvant accueillir un réservoir temporaire, pour les zones où le rejet de déchets organiques est limité. Tout conduit de rejet traversant la coque doit pouvoir être fermé hermétiquement par une vanne.

L'annexe IV stipule que **tous les bateaux neufs** autorisés à transporter plus de 10 passagers doivent être équipés dès à présent et que **tous les bateaux existants** autorisés à transporter plus de 10 passagers doivent l'être à compter du 27 septembre 2013.

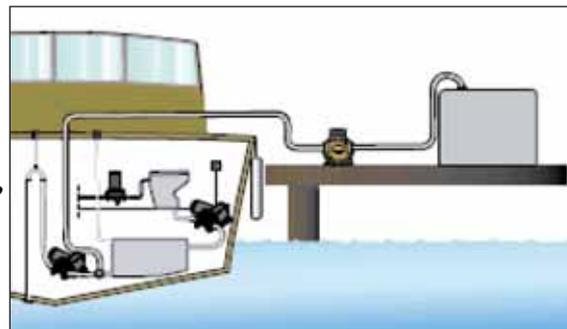
Une réglementation qui reste assez dans le vague mais qui risque d'évoluer. À terme, le réservoir tampon sera obligatoire et c'est heureux pour la préservation de notre environnement.

Pompe a broyeur

Les pompes à broyeur permettent d'évacuer les effluents des toilettes. Un broyeur rotatif traite les déchets avant leur décharge dans le réservoir d'eaux usées ou lors de la vidange de celui-ci. La pompe doit être placée aussi près que possible de l'évacuation du réservoir d'eaux usées ou de la cuvette des toilettes. Dans cette configuration, il est important d'utiliser exclusivement un papier toilette sans traitement au chlore, et de ne pas faire tourner la pompe à sec.



Pompe électrique à broyeur
Réf. E60085



Evacuation des eaux noires au port.

ELECTRO SCAN

L'**ELECTRO SCAN** est un système électrique changeant l'eau de mer en un bactéricide (il décompose le sel en sodium et chlore). Ce système traite ainsi les rejets de manière biochimique et permet le rejet en mer dans les zones autorisées de déchets épurés, bactériologiquement neutres, et sans produit chimique néfaste à l'environnement. Le bac est séparé en 2 chambres contenant chacune 1 jeu d'électrodes qui produit un désinfectant bactéricide à partir du sel de l'eau de mer. Il n'utilise que quelques litres d'eau par chasse.

Le montage doit être fait près des toilettes. Cet appareil relativement compact et relativement simple à installer s'opère

grâce à un tableau de commande à distance. Il se raccorde aux WC manuels et électriques (à l'exception de ceux travaillant sous vide), et est bien moins encombrant qu'un réservoir sanitaire. Il fonctionne également en eau douce ou saumâtre. Pour ce faire il faut lui adjoindre un réservoir à sel.

Traitement eaux noires
« Electroscan » - Réf. E59900



AD News

La lettre d'information Accastillage Diffusion

2010 - N° 30

DOSSIER : LES CORDAGES



Crédit photo : Fotolia.

Dossier réalisé en collaboration avec



**ACCASTILLAGE
DIFFUSION**

Longue vie à votre bateau

A bord d'un voilier, il n'est d'action de manœuvrer qui ne passe par l'intermédiaire de cordages.

L'importance qu'ils occupent dans l'armement des bateaux est donc primordiale.

Généralement issus de la première pose, voire d'un remplacement arbitraire ou à l'identique, les cordages ou bouts ne sont pourtant pas toujours adaptés à leur utilisation ou leur destination finale. D'un bon choix découleront fonctionnalités et performance quel que soit le programme de navigation envisagé.

Pour vous aider à faire le bon choix, ce nouveau numéro d'AD News est consacré aux cordages. Au programme : conseils pour entretenir vos cordages, astuces pour confectionner une manille textile, guide pour réaliser une épissure sur un cordage 3 torons et bien sûr des informations pour sélectionner au mieux vos drisses et écoutes.

Votre magasin AD

QUELS TYPES DE CORDAGE POUR QUELLE APPLICATION ?

Drisse ou écoute ? Telle est la question...

Pour choisir un cordage, les critères sont nombreux et les choix multiples, selon le type de bateau et le style de navigation. Autant il est concevable de trouver une drisse Dyneema® ou Aramide sur un mât en bois qu'il serait incongru de mettre des drisses polyester sur un mât composite. Le gain de poids obtenu dans les hauts par l'espar en matière composite serait alors gâché par le poids de la drisse entraînant fatalement une remontée du centre de gravité ($r - a$), d'où une accentuation de la gîte et un phénomène de roulis. Et, in fine, une diminution des performances.

Pour remplacer vos cordages (que ce soit en terme de construction, diamètre ou matière), le plus facile est de se baser sur le cordage actuel de votre bateau. Ce conseil étant d'autant plus justifiable si vous n'avez pas eu de problème ou que vous ne connaissez pas son utilisation.

Pour optimiser le choix de votre cordage, voici quelques recommandations :

1 – Diamètre / Résistance rupture, tu choisiras

Dans la majorité des cas, les coinceurs, les taquets ou les winchs déterminent le diamètre minimum et maximum du cordage. Cependant, si vous souhaitez passer sur un diamètre plus fin, il convient de surgainer votre cordage au passage des bloqueurs pour éviter tout glissement.

Les cordages en Dyneema® et autres fibres exotiques ont des résistances nettement supérieures. Un cordage en polyester de 12 mm peut être remplacé par un cordage de 10 mm en Dyneema® telle la Dynasty.

Les cordages sont généralement surdimensionnés et travaillent à seulement 25 % de leur résistance rupture. Ce surdimensionnement est expliqué par le souhait d'avoir un minimum d'allongement et non pour garantir une résistance à la rupture suffisante (rares sont les fois où le cordage cède).



Aramadillo sur winch.
© Christophe LAUNAY/SODEB'O.



Drisse et écoute Dynasty.

Calcul pour définir la résistance rupture (approximative) en daN de votre cordage

	DRISSE	ECOUTE
Génois	Surface Génois x 80 Par exemple sur un Oceanis 40 : 39,9 x 80 = 3192 daN Cordages préconisés : Equinoxe Ø 12 / Rafale Ø 14 / Dynafirst Ø 12 / Dyneestar Ø 8 / Aramstar Ø 10 / Dynapro Ø 10 / Dynasty Ø 10	Surface Génois x 80 Ex. sur un Grand surprise 31,3 pieds : 22,5 x 80 = 1800 daN Cordages préconisés : Braidline Ø 10 mm / Dynafirst Ø 8 mm / Aramstar Ø 6 ou 8mm
Grand Voile	Surface GV x 100	Surface GV x 100
Spinnaker	Surface Spinnaker x 30	Surface Spinnaker x 30

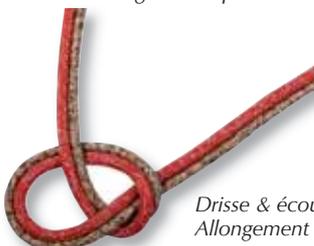
2 – L'allongement, tu prendras en compte

La stabilité d'une écoute est un élément déterminant. Un cordage qui s'allonge va vous faire avaler plus de longueur lors de la mise sous tension (fatigue des bras). Il entraîne également une déformation des réglages des voiles lors des fluctuations du vent. Dans les molles, la voile sera trop étarquée, dans les claques elle sera trop choquée. De plus, comme tout appendice, un cordage statique transmet mieux l'énergie emmagasinée.

Pour une drisse, l'allongement est certainement le critère le plus important. Lors de sa mise sous tension, un cordage en polyester s'allonge 5 fois plus qu'un cordage très statique (Dyneema®, Aramide, etc). Par exemple, une drisse en polyester de 20 mètres va s'allonger de plus de 1 m alors qu'un cordage en Dyneema® s'allongera que de 20 cm. Il faudra donc avaler 80 cm de plus au winch. De plus il sera très frustrant de devoir reprendre sa drisse à cause d'un guindant trop détendu. Une fois sous charge constante (cordage sous tension), les cordages prennent encore de l'allongement. Ce phénomène explique pourquoi votre guindant se détend. Si possible, optez donc plutôt pour un cordage Dyneema® comme la Dyneestar et autres fibres exotiques telles

l'Aramstar. Trois avantages : moins à avaler pour hisser votre voile, plus besoin de reprendre votre drisse lors des longs bords et une meilleure transmission de l'énergie emmagasinée.

Les cordages en polyester auront un allongement à la charge de travail entre 4 et 7 % alors que les cordages en Dyneema® et Aramide ont un allongement inférieur à 1 %. Un cordage travaillant à 25 % de sa résistance rupture aura moins d'allongement que s'il travaillait à 50 %. Moins il travaillera, plus il sera statique. Autrement dit, sur la même application, un cordage de 14 mm aura moins d'allongement qu'un cordage 12 mm.



Drisse & écoute Dyneestar.
Allongement charge de travail < 1 %.

COMPÉTITION							
	Dyneestar	Dynasty	Dynapro	Tribal	Dynalight	Sirocco	Aramstar
Type de cordage	Drisse & écoute	Drisse & écoute	Écoute	Écoute	Drisse	Drisse	Drisse
Matière (âme/gaine)	Dyneema / polyester	Dyneema / polyester	Dyneema / polypropylène	Dyneema / polyester	Dyneema	Technora / Polyester	Technora / Polyester
Allongement	< 1 %	< 1 %	< 1 %	< 2 %	< 1 %	< 1,5 %	< 0,5 %
DÉRIVEUR-CROISIÈRE							
	Pacific	Light Color	Challenge	969	Equinoxe	Braidline	Rafale
Type de cordage	Écoute	Drisse & écoute	Drisse	Drisse	Drisse	Drisse & écoute	Drisse
Matière (âme & gaine)	Polyester	Polypropylène	Polyester	Polyester	Polyester	Polyester	Polyester
Allongement	< 6 %	< 6 %	< 5 %	< 4 %	< 4 %	< 7 %	< 4 %



© Joël LEGALL.

3 – La longueur, tu calculeras

La longueur des écoutes et des drisses est variable selon les bateaux. Il est donc préférable dans un premier temps de garder votre longueur d'origine. Vous pouvez également calculer votre longueur approximative en fonction de la longueur de votre bateau pour les écoutes et du mât pour les drisses.

	DRISSE	ÉCOUTE
GV	Hauteur de mat x 2,5	Longueur de bateau x 2,5
Génois	Hauteur de mat x 3	Longueur de bateau x 1
Spi	Hauteur de mat x3	Longueur de bateau x 2

4 – La gaine (ou couverture), tu prendras en main

Nous privilégions bien souvent le toucher pour les écoutes puisque ce sont les cordages que nous avons le plus régulièrement en main. A l'image de la Pacific et de la Tribal, le polyester discontinu offre un confort en main indéniable. Attention cependant aux couvertures en polypropylène qui brûle vite les mains si vous n'utilisez pas de gants.

Pour une drisse, la gaine aura son importance non pas sur la tenue en main mais sur la tenue dans les bloqueurs. La plupart des bateaux sont équipés de winch pour hisser les voiles, il y a donc moins de prise en main que pour une écoute, excepté pour l'envoi du spi. Nous allons donc favoriser une gaine compacte qui tient bien dans les bloqueurs. A l'image de l'Aramadillo par exemple qui confère une meilleure tenue au glissement et une meilleure résistance à l'échauffement grâce au procédé de COUSIN Trestec Aramgrip Cover System.



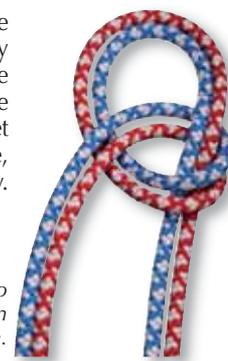
Écoute Pacific (âme et gaine en polyester).

5 – En Poids, tu gagneras

Le poids peut être un élément central pour une écoute de spi mais l'est moins pour une écoute de GV ou de génois. Par petit temps, le gonflage du spi est très délicat et nécessite un minimum de résistance à la prise au vent. Un cordage lourd va retarder ce gonflement. Le poids est un critère moins important pour une écoute que pour une drisse. Tout poids gagné dans les hauts aura une conséquence importante sur le bras de levier de quille.

Contrairement à une écoute, une drisse passe dans les hauts ce qui a pour effet d'accroître l'effet de levier (augmentation de la gîte du bateau). Les cordages en Dyneema® sont non seulement beaucoup plus légers et secs mais sont également hydrofuges. Une fois mouillés, ils sont généralement 4 fois moins lourds que les cordages en polyester pour une même résistance. Le polyester

absorbe l'eau, alors que le Dyneema® et le Polypropylène sont hydrofuges. La Dynasty permet également un dégainage afin de supprimer la gaine polyester là où elle n'est pas nécessaire, passage dans le mât et autres. Pour un gain de poids extrême, privilégiez donc la Dynapro ou la Dynasty.



Écoute Dynapro
Ø 8 mm
32 g/m.

6 – La couleur, tu privilégieras

La couleur n'est pas un élément central pour le choix de votre écoute de GV et de génois. Cependant, certaines personnes aiment bien différencier l'écoute tribord et bâbord. Par exemple, un cordage vert pour tribord et un cordage rouge pour bâbord peut faciliter la mise en place du spinnaker. Pour les drisses, la couleur du cordage n'est pas seulement un critère esthétique. Elle est importante pour le repérage des drisses au pied du mât. Il est donc préférable d'avoir une couleur par drisse.

Les couleurs sont généralement 10 à 20 % plus onéreuses car nécessitent des traitements spéciaux pour une meilleure tenue aux UV.



Drisse Aramstar.

4 coloris disponibles : moiré rouge / moiré gris / moiré vert / moiré bleu.

7 – Le budget, tu alloueras

Il est très variable selon les individus, la passion et les utilisations, chacun à sa propre échelle. Si certains privilégieront les cordages en polyester pour la balade en famille, d'autres navigateurs plus expérimentés opteront pour des cordages en Dyneema® et autres fibres exotiques. Les cordages en Dyneema® ou Aramide sont certes plus onéreux, mais il convient de comparer leur prix non pas au diamètre équivalent mais à leur résistance rupture

équivalente : un cordage en polyester 12 mm peut être remplacé par un cordage en Dyneema® (Dyneestar) ou Technora® (Aramstar) de diamètre 8 mm. Dans ce cas, le cordage Dyneema® est seulement 1,8 fois plus onéreux qu'un cordage bon marché en polyester alors qu'à diamètre équivalent, il est trois fois plus cher. Attention tout de même à respecter le diamètre des *self tailing* ou faire un surgainage au passage des coincideurs !

LEUR COMPORTEMENT DANS LES MANŒUVRES

Conseils d'entretien & d'utilisation

Pour un confort d'utilisation et une bonne longévité de vos cordages, nous vous conseillons de :

- Ne pas sous-dimensionner : penser au confort de préhension (surtout pour les écoutes) - 1 cordage ne doit pas travailler à plus de 30 % de la R/R, les % d'allongement sont donnés à cette valeur d'utilisation.
- Rincer les cordages à l'eau douce après chaque sortie. Un lavage avec détergeant doux (type Teepol ou produit à vaisselle) est possible.
- Les hiverner secs & rincés dans un endroit aéré, à l'abri des UV.
- Terminer les drisses par 1 œil épissé si possible. Sinon, préférer le nœud de capucin qui sert également de butée.
- Couper les bouts à chaud et terminer par 1 surliure (piquée de préférence).
- Utiliser des supports ou sacs de drisses (aérés) sur le voilier.

- Utiliser les bons bloqueurs au diamètre préconisé par leur fabricant. Régler la pression des comes de façon à bien stopper la drisse sans entamer la gaine extérieure
- Surgainer en gaine Polyester au niveau des coincideurs en cas d'usure de la gaine.
- Vérifier le bon fonctionnement et l'état des réas de drisses dont le diamètre doit être au minimum 5 fois le diamètre du cordage en croisière et 8 à 10 fois en compétition.
- Utiliser des winchs avec des poupées au « grippe » pas trop agressif (certains winchs sont de véritables « râpes à fromage »).
- Veiller à écarter les drisses du mât afin d'éviter les claquemets qui endommagent mât et drisses engendrant des bruits intempestifs.
- Prévoir des rechanges polyvalents pour la grande croisière ou la régate.
- Protéger vos aussières aux points de ragage : écabier, rail de fargue, taquets...

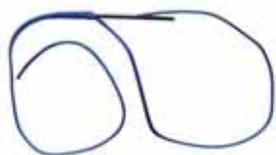
Truc & Astuces

- Faire un repère au feutre indélébile en amont du bloqueur en position voile hissée 1^{er} Ris et 2 et 3^e pour la GV afin de contrôler le glissement dans le bloqueur et de revenir aisément sur le réglage optimum.
- Retourner vos drisses tous les ans lors de l'hivernage, ou les rafraîchir en coupant quelques centimètres pour déplacer les points de frottement.

- Possibilité de dégainer les drisses et écoutes sur cordages âme Dyneema® (Dyneestar, Dynasty, Dynapro...) afin de les alléger au maximum, prévoir surgainage :
 - Dyneema® (très résistante et passant bien dans les réas),
 - Polyester : pour les coincideurs.
- Préférer les manilles et des estropes textiles (en Dynalight) à l'accastillage inox : leur confection est aisée et fiable.

Confection d'une manille textile

- 1 Coupez 1 m de cordage, soit 9 fois la longueur de l'aiguille.



- 2 Introduire sur environ 10 cm une des extrémités à l'intérieur de la tresse (à 50 cm).



- 3 Faites ressortir l'extrémité tout en laissant une boucle de 1,5 cm de diamètre.



- 4 Réalisez un nœud de sifflet de bosco.



- 5 Serrez bien le nœud puis coupez et brûlez les extrémités.

Votre manille est finie.

LES ÉPISSURES INCONTOURNABLES

Épissure 3 torons (cordage polyamide 3 torons)

Réalisation d'une boucle sur cosse inox ou synthétique 3 torons

Outils nécessaires : 1 couteau chauffant, 1 épissoir, du fil à surlier, du scotch et 1 couteau.



1 Placez la corde face à vous, puis faites une surliure en respectant le procédé suivant : $10 \times le \varnothing + 50 \text{ mm}$ (exemple : $12 \text{ mm} \times 10 + 50 = 170 \text{ mm}$).



2 Décablez le cordage jusqu'à la surliure.



3 Prendre le périmètre de la cosse en prenant bien soin de ne pas mettre un tour dans le câble.



4 Passage des torons pour la 1^{re} passe : 1^{er} toron.



5 Faire un quart de tour et passer le 1^{er} toron dessus.



6 Passage des torons pour la 1^{re} passe : 2^e toron.



7 Passage des torons pour la première passe : 3^e toron.



8 Serrer la 1^{re} passe.



9 Ensuite, faire la 2^e passe en passant chaque fois dessus puis dessous (cf. étape 10 & 11).



12 Tendre le tout pour terminer la 2^e phase.



13 Puis faire une 3^e passe identique à la 2^e (cf. étape 14 & 15).



16 Tendre le tout et brûler les extrémités.



17 L'épissure est terminée.

Épissure sur double tresse

Réalisation d'une boucle sur double tresse Futuna



Outils nécessaires : 1 marteau, des aiguilles à épisser, du fil à surlier, du scotch et 1 couteau, 1 mètre.



1 Commencez par faire un nœud pour retenir la gaine.



2 Mesurez 12 cm (pour \varnothing 14 mm) pour définir la fin de l'épissure et marquez ce point au feutre.



3 Fermez la boucle au diamètre désiré et marquez le cordage face à la première marque.



4 Ecartez la couverture au niveau du 2^e marquage et faites un marquage au feutre sur l'âme puis continuez à sortir l'âme à la main.



5 Marquage à 24 cm.



6 A partir du 2^e point, sortez l'âme (en rétractant la gaine), puis faites un marquage à 1,7 fois le diamètre. Mesurez votre décalage d'âme (24 cm pour \varnothing 14 mm).



7 Entrez l'extrémité de l'âme dans l'aiguille et introduisez l'aiguille dans la gaine extérieure.



8 Sortez l'aiguille à une distance de 20 cm environ.



9 Sortez l'âme jusqu'au marquage du décalage d'âme (le 3^e trait sur l'âme).



10 Egalisez la couverture sur l'âme de la boucle. Faites une surliure pour bloquer la tresse extérieure.



11 Dégraissez la tresse jusqu'à la surliure (enlevez 50 % environ).



12 Scotchez la gaine dégraissée à partir de la surliure.



13 Scotchez très serré jusqu'à recouvrir toute la partie dégraissée.



14 Coupez le surplus en biseau.



15 Mettez-vous sur un point fixe et ramenez la couverture pour commencer la pénétration.



16 Agrandissez un peu la couverture pour faciliter la pénétration de l'épissure.



17 Ramenez de nouveau la couverture à partir du nœud.



18 Réitérez l'opération jusqu'au blocage.



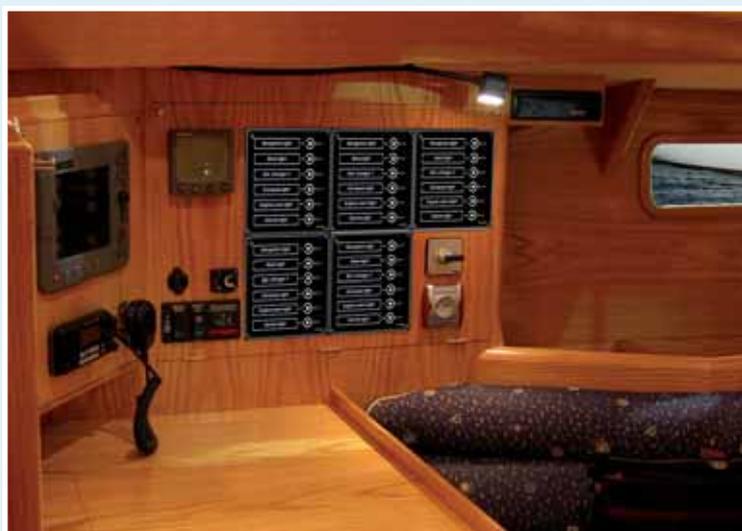
19 N'hésitez pas à taper au maillet sur l'épissure si le cordage est trop dur.



20 L'épissure est terminée.

DOSSIER :

COMMENT OPTIMISER SON INSTALLATION ÉLECTRIQUE



Dossier réalisé en collaboration avec



**ACCASTILLAGE
DIFFUSION**

Longue vie à votre bateau

A l'image du réseau d'une habitation, la création d'un réseau de bord ne s'improvise pas. On peut appréhender un réseau de bord selon plusieurs phases : sa conception, sa réalisation, sa surveillance et son diagnostic.

L'AD news *Comment optimiser son installation électrique* vous propose d'analyser les différents points qui constitueront les bases indispensables à une bonne installation électrique et au contrôle de celle-ci.

Votre magasin AD

Les coupe-circuits, coupleurs, séparateurs et répartiteurs de charge

Coupe-batterie

D'après la norme **ISO 10133** imposée par les Directives Européennes, un **coupe-batterie doit être installé** sur le conducteur positif de la batterie ou du parc de batteries connecté à l'alimentation du système électrique, dans un emplacement **facile d'accès**.

Sauf dans les cas suivants :

a / **Bateaux hors-bord** avec circuit démarrage moteur et feux de navigation seulement.

b / Les **équipements électroniques avec mémoire** et les **appareils de protections** comme les pompes de cales ou les alarmes, si ils sont individuellement protégés par un disjoncteur ou un fusible près des bornes de la batterie.

c / Les **extracteurs d'air de cale moteur/réservoirs**, si ils sont individuellement protégés par un disjoncteur ou un fusible près des bornes de la batterie.

d / Les **appareils de charge** qui sont prévus pour être en fonctionnement lorsque le bateau n'est pas utilisé (exemples : panneaux solaires, éolienne,...), si ils sont individuellement protégés par un disjoncteur ou un fusible aussi près que possible des bornes de la batterie.

La capacité minimum du coupe-batterie doit être au moins égale au calibre du disjoncteur ou du fusible principal ou de la charge intermittente pour le circuit de démarrage ou du calibre du plus gros conducteur. **Un coupe-batterie indépendant doit être installé pour le circuit du démarrage moteur.**

Les coupe-batteries télécommandés doivent permettre un contrôle manuel de sécurité. En pratique, on trouve le plus couramment des coupe-batteries, à clé ou à bouton/poignée rotatifs, unipolaires ou bipolaires, qui permettent la coupure simultanée des circuits positifs et négatifs (on peut aussi utiliser un coupe-batterie unipolaire pour le négatif). Un **fusible de protection principal de distribution** trouvera idéalement sa place à proximité.

Séparateurs et répartiteurs de charge

Dans le cas d'un **système électrique** d'au moins deux batteries distinctes (par exemple 1 batterie moteur et 1 batterie de service) ne possédant qu'un seul alternateur pour la recharge, plusieurs techniques sont possibles :

	Avantages	Inconvénients
Séparateurs / coupleurs	<ul style="list-style-type: none"> • Recharge simultanée de plusieurs batteries • Sans chute de tension • Utilisation de l'ensemble des batteries connectées pour l'alimentation du bord • Découplage des batteries à un certain seuil bas de tension pour protéger la batterie moteur 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilisation de la batterie moteur (si connectée) dans la décharge • Effet néfaste de vase communicant entre les batteries de tensions et de capacités différentes • Toutes les batteries reçoivent la même tension • Faible capacité en intensité
Répartiteurs à diodes	<ul style="list-style-type: none"> • Recharge simultanée de plusieurs batteries • Isolation parfaite entre les batteries connectées de tensions et de capacités différentes • Possibilité de compenser la chute de tension par une diode externe ou une diode de référence • Haute capacité en intensité • Très robuste 	<ul style="list-style-type: none"> • Chute de tension entre le système de recharge (alternateur ou autre) et les batteries d'au moins la valeur d'une diode : 0,6V • Toutes les batteries reçoivent la même tension • Dissipation thermique selon intensité
Répartiteurs sans chute de tension	<ul style="list-style-type: none"> • Recharge simultanée de plusieurs batteries • Isolation parfaite entre les batteries connectées de tensions et de capacités différentes • Très faible chute de tension • Haute capacité en intensité • Très robuste 	<ul style="list-style-type: none"> • Solution la plus chère • Toutes les batteries reçoivent la même tension • Dissipation thermique selon intensité

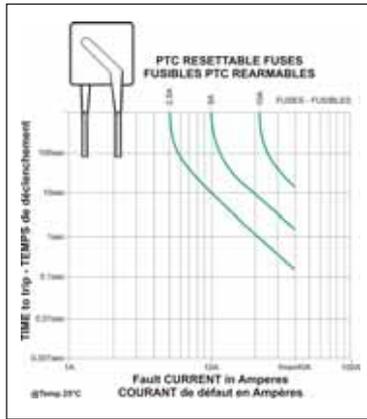
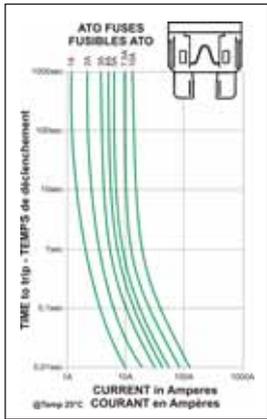
Le tableau électrique

La protection des circuits électriques (fusibles, disjoncteurs), les différentes technologies

Pour vous aider, ce tableau récapitule les différentes solutions de protection pour les tableaux électriques de distribution en courant continu.

	Avantages	Inconvénients
Fusibles auto enfichables ATO	<ul style="list-style-type: none"> • Universalité des fusibles enfichables ATO • Facilité de remplacement / enfichable • Grande plage de déclenchement • Etat du circuit donné par LED 	<ul style="list-style-type: none"> • Limite d'intensité par circuit • Pas de bipolaire
Fusibles / disjoncteurs électroniques PTC à réarmement automatique	<ul style="list-style-type: none"> • Pas de remplacement de fusible à faire • Réarmement automatique • Etat du circuit donné par LED • Indication de défaut • Grande plage de déclenchement et fiabilité • Composants robustes 	<ul style="list-style-type: none"> • Calibre fixe par modèle de tableau • Limite d'intensité par circuit • Pas de bipolaire
Disjoncteurs magnéto / thermique	<ul style="list-style-type: none"> • Remplacement facile • Etat du circuit donné par LED • Grande gamme d'intensité et précision • Composants robustes 	<ul style="list-style-type: none"> • Pas de réarmement automatique • Pas d'information sur le type de défaut • Solution la plus chère
Disjoncteurs électroniques programmables à transistor Mosfet	<ul style="list-style-type: none"> • Très grande précision de déclenchement • Mode d'utilisation ajustable • Calibre ajustable indépendamment par circuit • Réarmement automatique • Etat du circuit donné par LED • Indication de défaut • Indication d'anomalie de consommation • Composants robustes 	<ul style="list-style-type: none"> • Limite d'intensité par circuit • Pas de bipolaire

Protection des circuits



Ne pas oublier : l'aspect modulaire (installation de plusieurs tableaux), l'indication des fonctionnalités par étiquettes textes ou pictogrammes, le rétro-éclairage, les indications d'état du/des circuits.

La protection des équipements électriques doit être faite à la source d'alimentation. Ex. : le tableau électrique de distribution permet de couper tout courant de surcharge dans les circuits conducteurs avant que la chaleur puisse endommager l'isolant du conducteur, les connexions ou les cosses du câblage.

Exemples de courbes de déclenchement.

Comment bien installer ses tableaux électriques ?

Les figures T1 et T2 vous montrent une installation très claire et un repérage idéal sur un bornier en rappel. La figure T3 vous montre ce qu'il vaut mieux éviter (spaghettis enchevêtrés de fils électriques).



Figure T1



Figure T2

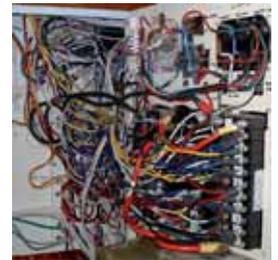
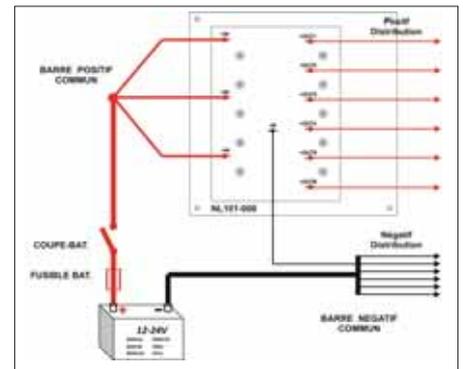


Figure T3

Pour alimenter un tableau de distribution par les batteries en positif et négatif, **il est préférable d'utiliser des barrettes de connexion (busbars)**, un positif et un négatif, qui permettront d'amener plusieurs câbles positifs vers le/les tableaux de distribution. Dans tous les cas, **mettre un fusible adapté** en fonction de la consommation au départ de la batterie. Dans le cas d'une **utilisation unipolaire**, le négatif peut être distribué directement depuis le busbar négatif vers les consommateurs. Un **bornier de rappel** (fig. T2) entre le tableau et les consommateurs peut permettre un peu de clarté en ce qui concerne le repérage ou un éventuel démontage de tableau de distribution.

Il faut repérer tous fils en départ/arrivée au niveau du tableau. Pour cela, il est préférable d'utiliser des **bagues** ou des **manchons** qui ne se décollent pas. **Repérez les tensions utilisées**, le conducteur positif ou négatif, les zones (compartiment moteur, carré, etc.), l'application et éventuellement l'intensité.



Synoptique de raccordement d'un tableau de 6 circuits.

Installation des voltmètres et ampèremètres courant continu

La mesure de tension de batterie doit s'effectuer **directement aux bornes** de la ou des batteries concernées (fig. 1). En effet, toute insertion d'équipement entre le voltmètre et la batterie (coupe batterie, tableau électrique) pourrait faire chuter la tension obtenue. Tout départ de batterie doit être **protégé par un fusible** (protection de la ligne de mesure) même si le voltmètre est protégé en interne.

En courant continu, la mesure d'intensité (Ampères) peut s'effectuer de deux façons : soit par un **ampèremètre à lecture directe** (fig. 2, le câble de puissance

doit passer par celui-ci, solution limitée en intensité), soit par un **ampèremètre utilisant un shunt** (fig. 3) ou un **transformateur à effet hall** (solution plus gourmande en énergie que le shunt) permettant de placer ces derniers directement dans le circuit à mesurer avec une très grande précision de mesure (charges, consommation d'équipements ou en tête de batterie).

Selon le type d'appareil, le sens du courant peut être affiché par symbole +/- ou par LED.



Figure 1
Voltmètre digital,
mesure directe
de la tension de batterie.

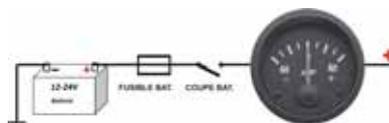


Figure 2
Ampèremètre analogique, mesure directe
sur le circuit.



Figure 3
Ampèremètre digital, mesure
à distance par un Shunt,
par ex. sur un circuit de charge.

Contrôle de charge et de décharge d'une batterie

L'utilisation d'un **ampèremètre sur tableau** permet de mesurer l'intensité en tête de batterie, ce qui rend littéralement compte du travail de la batterie.

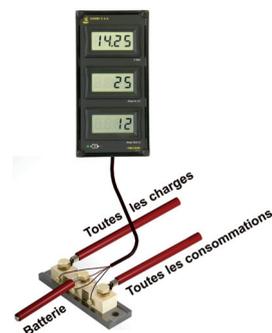
Lorsque le courant est positif, la batterie est en phase de rechargement. Lorsque le courant est négatif, c'est la batterie qui fournit de l'énergie au réseau de bord.

Pour être complet, il faut donc utiliser **deux mesures séparées** pour pouvoir différencier l'état dans lequel se trouve la batterie.

Lorsqu'elle est en décharge, la batterie est soumise aux variations des consommateurs qui peuvent être très variables en nombre et en intensité. La batterie doit être **suffisamment dimensionnée pour répondre aux appels du réseau**.

Dans le cas de la recharge, les fournisseurs d'énergie sont les **alternateurs**, les **panneaux solaires**, les **éoliennes** et le **chargeur de quai** lorsque le bateau est au port.

Le suivi précis du courant en charge et en décharge permet de gérer au mieux l'état de la batterie. Utilisé conjointement à un voltmètre, l'**ampèremètre** permet d'alerter l'utilisateur sur une possible décharge prématurée de la batterie. En dehors d'autres indications, l'emploi d'un ampèremètre permet de se rendre compte rapidement si un consommateur particulier est ou pas en fonction, ce qui permet de **détecter une défaillance**, d'un équipement par exemple.



Contrôleur V & A, sur circuit positif d'une batterie de service, permettant une mesure simultanée de la tension, de l'intensité de charge et de l'intensité de consommation.

Batterie 12 V, spécifications à 20° C

Etat de charge	20 %	40 %	60 %	80 %	100 %
Batterie plomb/acide	11,95 V	12,15 V	12,35 V	12,55 V	12,65 V
Batterie plomb/calciun Liquides	11,95 V	12,40 V	12,80 V	13,10 V	13,80 V

Problèmes de la mesure

Les régimes de courant auxquels la batterie est soumise sont très variables. Dans le cas d'une batterie de démarrage ou de propulseur, on atteint des valeurs très importantes, ce qui nécessite de disposer de **capteurs étagés** ou de **plusieurs capteurs** suivant la branche mesurée. En effet, lors du démarrage d'un moteur électrique ou du moteur thermique, les pointes de courant peuvent atteindre **plusieurs dizaines à plusieurs centaines d'ampères** pendant un temps relativement court certes, mais que le dispositif de mesure est contraint de supporter sans être endommagé et en fournissant une mesure correcte.

Suivant l'utilisation qu'on fera de cette information courant, la stratégie de mesure pourra être différente. S'il s'agit d'obtenir une **indication sur la valeur relative du courant** entre deux périodes d'observation, on peut se contenter de capteurs de basse résolution.

En revanche, si la mesure est effectuée dans le but de **réaliser un suivi permanent de l'état de charge** de la batterie, afin de gérer au mieux l'énergie du bord, alors il faut s'orienter vers des contrôleurs affichant un pourcentage de charge.

Cas particulier du bateaux aluminium, contrôle de fuite de courant

Spécificités d'un bateau aluminium

Sur un navire à carène métallique ou non, tous les circuits électriques, continus et/ou alternatifs, doivent être réalisés par une **liaison bipolaire**. Cette disposition est réglementaire, **il est interdit de faire autrement**.

Il est souhaitable de procéder de même pour les bateaux possédant un SailDrive (alliage d'aluminium).

Il est, en particulier, **interdit de se servir de la coque métallique pour effectuer le retour** (négatif à la masse). De plus, pour les circuits alternatifs 115 ou 230 V, une mise à la terre est indispensable (voir les transformateurs d'isolement pour traiter ce problème potentiel et ne pas hésiter à demander conseil à votre magasin AD). Il faut penser au cas particulier d'un chauffe-eau marin connecté au courant alternatif du quai d'une part mais aussi relié au circuit d'eau du moteur.

En courant continu, tout équipement est relié à la source de tension par **2 conducteurs** (positif et négatif isolé).

La coupure des équipements reliés de cette façon doit être bipolaire également. Une batterie moteur ainsi équipée pourra facilement être **déconnectée** lors d'un long stationnement au port.

Fuites de courant

Ce qu'on appelle une « **fuite** » sur un **bateau « métallique »** n'est pas le fait d'un court-circuit franc du à un fil dénudé : les fusibles sont prévus pour ça.

Le terme « **fuite** » signifie que le courant consommé par un appareil retourne en partie (la « **fuite** ») à la batterie par un **chemin différent** de celui prévu (le câble prévu).

Un testeur de fuite est un ampèremètre qui permet de matérialiser le passage du courant soit entre le moins batterie et la coque, soit entre le plus batterie et la coque.

Les causes peuvent être multiples, un **défaut d'isolement** sur un câble dû à un choc ou une surchauffe, l'**accumulation de poussières** conductrices ou de liquide (eau de mer par exemple !) entre une borne et la coque, etc.

Pensez notamment à **isoler la fixation de l'antenne VHF**.

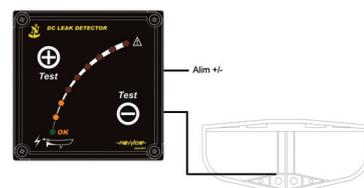
Corrosion électrolytique

L'électrolyse se produit lorsqu'il y a deux métaux dont le potentiel électrique est différent en contact (soit directement, soit indirectement par le biais d'un milieu conducteur tel que l'eau). Il se constitue alors une **pile** (anode/cathode) et le métal possédant le potentiel le plus faible est **attaqué et dégradé par réaction chimique**.

Pour qu'il y ait effet de pile et donc corrosion galvanique il faut **au moins une différence de 100 mV** entre 2 métaux.

Matières	Différence
Platine, or et argent	Environ 0 mV
Inox A2 ou A4 passivé	- 50 à - 80 mV
Cuivre, bronze, bronze d'aluminium	- 360 mV
Inox A2 ou A4 actif	- 500 mV
Plomb	- 510 mV
Acier-Fonte	- 610
Aluminium et alliage d'alu	- 750 à - 850 mV
Zinc	- 1130 mV
Magnésium	- 1600 mV

Installation d'un contrôleur de fuite de courant continu, mesure à faire à partir de chaque source de batterie.



Sur un bateau en bon état le courant électrique mesuré **doit se situer entre 0,01 mA à 0,1 mA au plus**.



Voir "Les Tableaux Électriques" pages 369 et 370 du catalogue AD 2009.

DOSSIER : RÉFRIGÉRATION, FAIRE LE BON CHOIX



Credit photo : Waeco.

Dossier réalisé en collaboration avec la société WAECO, spécialiste du froid.

La problématique du froid à bord se pose sur n'importe quel type d'embarcation. Dès qu'il s'agit de conserver des aliments pour une simple journée en mer ou une traversée de quelques jours, il faut faire son choix parmi plusieurs types de produits : glacières électriques, réfrigérateurs par absorption, par compression...

Ce dossier fait le point complet sur les possibilités de réfrigération et sur les différentes techniques utilisées.

Pour vous aider à choisir, votre magasin AD vous propose sa sélection parmi les différents produits du marché.

Ce dossier vous rappelle aussi les principes pour calculer la consommation d'un équipement et explique comment monter cet appareil dans votre bateau.

Bonne navigation !

Votre magasin AD



**ACCASTILLAGE
DIFFUSION**

Longue vie à votre bateau

COMMENT FONCTIONNENT

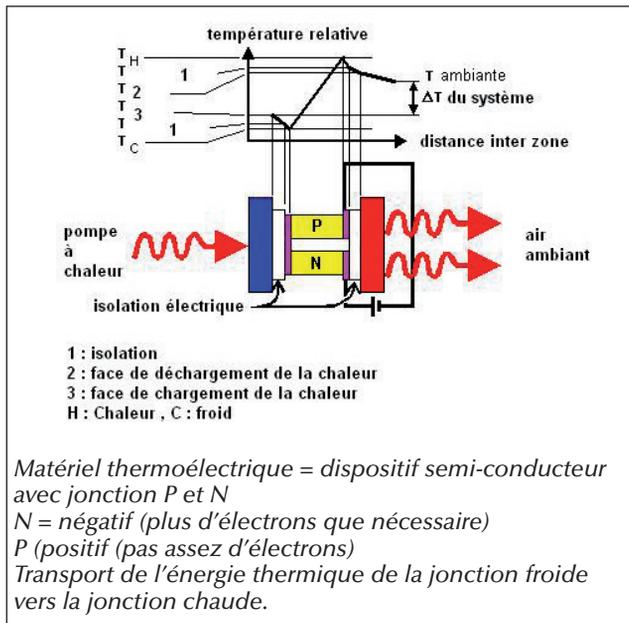
La réfrigération est un procédé servant à abaisser la température dans un espace donné pour le conserver. Le froid ralentit la croissance bactérienne et les réactions chimiques indésirables. Le « froid » est une sensation. La chaleur n'est qu'une certaine quantité de calories dans un déficit en calories. Refroidir, c'est donc transférer des calories d'un endroit à un autre, à l'aide d'un fluide réfrigérant.

MODE 1 : La réfrigération thermoélectrique

En 1834 J.C.A Peltier remarquait pour la première fois que le passage de courant électrique au travers d'une jonction de deux métaux différents causait l'échauffement ou le refroidissement, suivant la polarité, de la jonction. Cet effet est amplifié dans un module Peltier avec plusieurs jonctions. L'addition de grandes surfaces d'échange thermique et de ventilateurs augmente le degré de refroidissement ou de réchauffement.

Les modules les plus courants sont constitués de 127 "pellets" dont les dimensions sont 30 x 30 mm ou 40 x 40 mm et la consommation est de 3 ou 4 ampères.

Le refroidissement par élément Peltier permet d'atteindre un **différentiel de 20°C** par rapport à la température extérieure avec une limite basse aux alentours de 5°C. Il convient donc en application loisir pour maintenir au frais des frigories déjà à température.



On aime :

- Poids Léger.
- Le prix attractif des systèmes thermoélectriques.
- L'utilisation nomade et sédentaire.
- En complément de son réfrigérateur de bord.

On regrette :

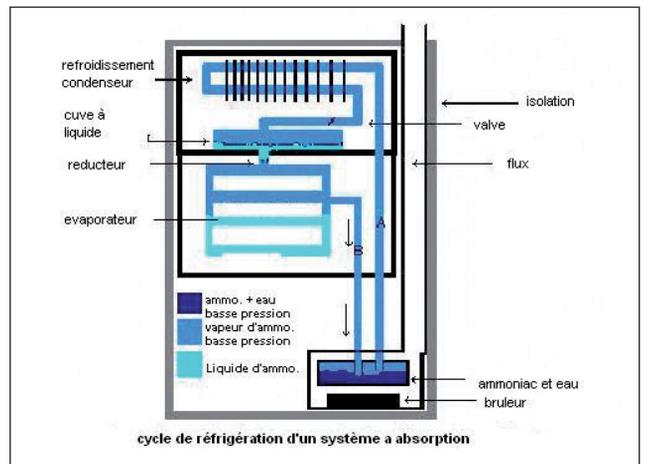
- La consommation en continu de l'appareil (45 Watts en moyenne).
- La condensation dans la glacière.



MODE 2 : la réfrigération par absorption

Les systèmes à absorption utilisent une solution d'eau et d'ammoniac. Une source de chaleur, communément du gaz ou du kérosène, chauffe cette solution dans un générateur. L'ammoniac est ainsi vaporisé et diffusé dans le circuit.

Concernant le cycle de réfrigération, la pression dans le système augmente comme l'eau se refroidit et absorbe la vapeur d'ammoniac. Le liquide d'ammoniac (en bleu ciel) circule dans l'évaporateur et commence à s'évaporer et se refroidir. L'ammoniac évaporé (bleu) circule en B. Il est à nouveau absorbé par l'eau dans le générateur. La réfrigération continue jusqu'au prochain cycle du brûleur. Le réducteur a 2 fonctions, il permet de faire entrer le liquide dans l'évaporateur et évite un chargement trop important et, fonctionne aussi comme une valve d'expansion, qui offre un différentiel de pression qui est essentiel pour le cycle, étant donné que la pression du liquide d'ammoniac change d'une température d'ébullition dans l'évaporateur donc une pression élevée, à une température moindre, à une pression plus faible. Sans ce changement de pression, la réfrigération n'aurait pas lieu et le système fonctionnerait comme un container d'ammoniac. La plage de température dépend du **différentiel maximal de 30°C**.



L'installation et l'utilisation de produits fonctionnants ou pouvant fonctionner au gaz est soumise à des contraintes réglementaires et des restrictions.

On aime :

- Le prix attractif des systèmes à absorption.
- L'utilisation nomade et sédentaire.
- L'alimentation en gaz ou en électricité.

On regrette :

- La consommation électrique élevée (entre 45 et 70 Watts en moyenne).
- L'entretien ponctuel du brûleur.



LA REFRIGERATION ?

é et permettant de maintenir des produits à une température suffisamment basse pour
irables ; les denrées alimentaires ont ainsi une durée de consommation accrue.
ns l'air. Ainsi quand nous ressentons le « froid », nous ressentons en fait les effets d'un
l'aide d'une pompe à chaleur.

MODE 3 : la réfrigération par compression

Fonctionnement

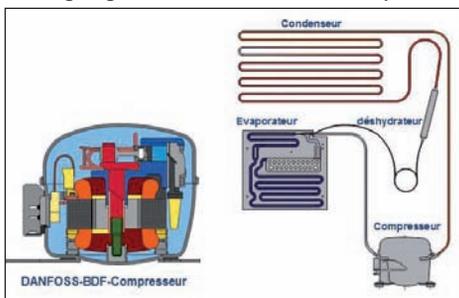
On extrait l'énergie d'un milieu froid pour la rejeter dans un milieu chaud à l'aide d'un gaz, le R134A.

Composants principaux

- Deux échangeurs : un évaporateur et un condenseur.
- Un compresseur, un détendeur.

Cycle de fonctionnement

- **Phase 1** : le compresseur comprime le fluide frigorigène et élève donc sa pression et sa température.
- **Phase 2** : en passant dans le condenseur, le fluide frigorigène réchauffé cède une partie de ses calories au milieu chaud dont la température est moins élevée.



- **Phase 3** : le détendeur fait baisser la pression et donc la température du fluide frigorigène.
- **Phase 4** : en passant dans l'évaporateur, sa température étant plus basse que celle du milieu froid, le fluide en capte les calories... et le cycle recommence.

Température étant plus basse que celle du milieu froid, le fluide en capte les calories... et le cycle recommence.

Thermostat

Le thermostat agit comme un interrupteur qui, en faisant correspondre une température à une impédance, permet d'interrompre ou relancer le compresseur.

Boîtier électronique

Il gère le fonctionnement du compresseur et des fonctionnalités supplémentaires comme la protection de batterie, l'indication de faute, le fonctionnement du ventilateur, la vitesse du compresseur.

Ventilateur

Au niveau du condenseur, il permet de diminuer sa taille et au niveau de l'évaporateur : permet de faire circuler l'air plus rapidement afin d'en extraire la chaleur de manière intensive. La plage de température se situe entre +10°C et -18°C avec **un différentiel maximal de température est de 50°C.**

On aime :

- La consommation électrique économique.
- La puissance de réfrigération.
- La durée de vie importante.
- L'utilisation nomade et sédentaire.
- La large gamme de produits.

On regrette :

- Le coût plus important à l'achat même si l'amortissement reste intéressant.



Crédit photo : Waeaco.

La plaque eutectique

Certains modèles à compression disposent d'une plaque eutectique. La **plaque eutectique** est composée d'un mélange d'eau et de glycol (85 % / 15 %) qui gèle pendant les premiers cycles du compresseur. Une fois complètement gelée, il est possible de la décharger, c'est-à-dire que le compresseur s'arrête et le froid est obtenu par le dégel progressif de cette plaque. Une fois complètement dégelé, le compresseur se remet en marche et le cycle recommence. **La plaque eutectique permet de réduire la consommation électrique.**

Une autre astuce consiste à placer **des pains de glace** dans sa glacière ce qui améliore aussi le maintien du froid.

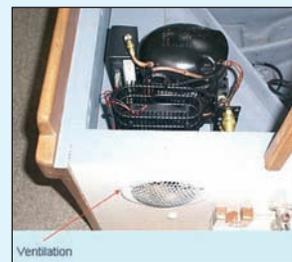
LE MONTAGE D'UN GROUPE FROID

Brièvement, nous allons voir le montage d'un groupe de froid L60622 avec un L60651 (p. 369 catalogue AD 2007).



1^{re} étape :

Choisir les emplacements du groupe de froid et de l'évaporateur. Prévoir une ouverture de 35 mm pour le passage des raccords.



2^e étape :

Placer le groupe de froid idéalement sous le niveau de flottaison et s'assurer de la bonne ventilation en y ajoutant par exemple une grille d'aération. **L'isolation du compartiment froid doit être parfaite et suffisamment épaisse.**



3^e étape :

Placer l'évaporateur ainsi que son thermostat, le bulbe du thermostat doit être placé directement contre l'évaporateur. Amener les raccords percutables ainsi que les fils du thermostat au niveau du groupe. Veiller à ce que le capillaire du thermostat dessine des courbes souples, un pliage à 180° le rend défectueux.

4^e étape :

Pour le montage des raccords, suivre soigneusement les instructions du manuel. Appliquer quelques gouttes d'huile sur les raccords. Visser les raccords à la main. En utilisant deux clés plates, vissez le raccord le plus difficile jusqu'à obtenir un écartement de deux à trois millimètres entre les deux accouplements. Effectuer alors un dernier serrage d'un quart de tour afin de les percuter. Répéter l'opération sur le second accouplement. Vérifier l'étanchéité avec de l'eau savonneuse.

5^e étape :

le raccordement électrique. Respecter la section de câble selon la distance du câble d'alimentation. Protéger le fil positif avec un fusible 15 A. Relier l'alimentation le plus directement possible entre la batterie et le groupe. Relier le thermostat, dans notre exemple, sur la borne C et T du boîtier électronique.

6^e étape :

Mettre l'alimentation en marche, après quelques minutes, placer sa main sur l'évaporateur qui doit être froid. Si tel est le cas, procéder à la finition en plaçant de la mousse d'expansion dans l'ouverture où passent les raccords. Félicitez-vous du travail accompli en savourant une bière bien fraîche !

Le choix d'un groupe froid

Le choix d'un groupe de froid et de son évaporateur se fait selon 4 critères :

- congélation ou réfrigération,
- nécessité de préserver de l'énergie,
- encombrement disponible pour l'évaporateur,
- volume à réfrigérer ou à congeler.

Ainsi, il existe des évaporateurs pour la congélation et/ou la réfrigération, les indications sont présentes sur les catalogues où il est précisé le volume maximal possible selon les 2 modes pour les évaporateurs capables de congeler et uniquement en réfrigération pour le second type d'évaporateur.

Comme vu précédemment, si l'économie d'énergie est primordiale, il est conseillé d'opter pour un évaporateur avec plaque eutectique. Il permet en effet d'éviter de faire fonctionner le compresseur entre 7 et 12 h lorsque cette plaque se décharge.

Enfin, l'essentiel du dimensionnement d'un groupe froid réside dans le volume à réfrigérer. Le volume à réfrigérer (ou congeler revient au même principe) s'exprime en litre. Pour obtenir ce volume en litre, il faut multiplier les 3 cotes du coffre, largeur, profondeur, hauteur.

Il reste donc à choisir le groupe de froid permettant de réfrigérer (ou congeler) ce volume en respectant les dimensions et le positionnement vertical ou horizontal de l'évaporateur permettant de se loger dans cet emplacement.



Crédit photo : Waeco.

Calcul de la consommation d'un équipement

La consommation d'un équipement s'exprime en **Watt** et se calcule selon la formule suivante :

$$P \text{ (en Watt)} = U \text{ (en Volt)} \times I \text{ (en Ampère)}$$

Ainsi, un équipement consommant 45 Watts sous une tension de 12 volts consomme en Ampère :

$$I = P/U \text{ donc } I = 45/12 = \mathbf{3,75 \text{ A}}$$

La consommation par heure sera donc de 3,75 A soit pour 24 heures :

$$I = 24 \times 3,75 \text{ A} = \mathbf{90 \text{ Ampères !!}}$$

Or, **certains appareils fonctionnent de manière discontinue (par cycle), comme les appareils à compression**, ainsi, il faut calculer la consommation selon le pourcentage de fonctionnement par heure.

Dans notre application, ce fonctionnement dépend de la température extérieure.

Sous 35°C, pour un fonctionnement de 30 %, la consommation devient :

$$I = (I_i \times 30) / 100 \text{ soit } \mathbf{1,125 \text{ A/h}} \text{ d'où, pour 24 heures, } \mathbf{27 \text{ Ampères}}$$

Les appareils thermoélectriques et à absorption fonctionnent de manière quasi continue, ce qui rend la technologie à compression idéal pour les applications nautiques car moins gourmande en énergie.

La sélection AD

→ Glacière rigide 100 L - EZETIL

Technologie isotherme - Existe en 4 tailles

Référence : L60553 - **169,00 €**

Guide AD 2007 page 372



→ Accumulateur de froid x2 - EZETIL

Technologie isotherme

Référence : L60545 - **1,90 €**

Guide AD 2007 page 372



→ Glacière thermoélectrique 30 L 12 V - EZETIL

Technologie thermoélectrique - Existe en 4 tailles

Référence : L60561 - **69,90 €**

Guide AD 2007 page 372



→ Glacière à compresseur 31 L 12 V/220 V (affichage digital) - WAECO

Technologie compression - Existe en version 49 L

Référence : L60570 - **699,00 €**

Guide AD 2007 page 372



→ Réfrigérateur encastrable 42 L 12/24 V (avec groupe de froid séparé) - VITRIFRIGO

Technologie compression - Existe en version 75 L

Référence : L60521 - **612,00 €**

Guide AD 2007 page 370



→ Réfrigérateur encastrable 48 L 12/24 V (compartment congélation*** 5 L) - WAECO

Technologie compression - Existe en 4 tailles

Référence : L60511 - **639,00 €**

Guide AD 2007 page 371



→ Réfrigérateur Eutectique "accumulateur de froid" 12/24 V - WAECO

Technologie compression - Existe en 3 tailles

Référence : L60505 - **712,00 €**

Guide AD 2007 page 370



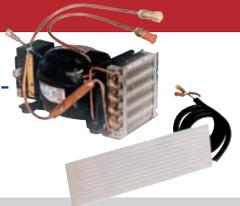
→ Groupe froid et évaporateur

(pour glacière 60 L) avec raccord à ogive - VITRIFRIGO

Technologie compression
Existe en 3 versions selon volume de glacière.

Référence : L60630 - **463,00 €**

Guide AD 2007 page 368



→ Groupe froid "en long" et évaporateur (pour glacière 50 L) avec raccords "percutables" - WAECO

Technologie compression - Existe en 4 versions selon volume de glacière (+ version accumulateur eutectique)

Références : L60620 + L60650 - **498,00 €**

Guide AD 2007 page 369



→ Groupe froid "en carré" et évaporateur (pour glacière 50 L) avec raccords "percutables" - WAECO

Technologie compression - Existe en 4 versions selon volume de glacière (+ version accumulateur eutectique)

Références : L60622 + L60650 - **498,00 €**

Guide AD 2007 page 369



→ Groupe froid et évaporateur Eutectique ASU (pour glacière 125 L) - ISOTHERM

Technologie compression - Régulation électronique selon tension batterie.

Référence : L60680 - **1096,00 €**

Guide AD 2007 page 370



→ Redresseur 220 V - > 12/24 V pour appareil à compression (avec priorité de commutation automatique sur le secteur 220 V) WAECO

Technologie électrique - **A ne pas oublier** : vous permet de brancher votre réfrigérateur ou groupe de froid 12/24 V au secteur 220 V. Ce redresseur commute automatiquement sur le 220v dès que celui-ci est présent (branchement à quai, groupe électrogène...).

Référence : L60595 - **74,00 €**

Guide AD 2007 page 369



AD News

La lettre d'information Accastillage Diffusion

2008 - N° 26

DOSSIER SPÉCIAL BATTERIES



Dossier réalisé avec



Les batteries au plomb sont indispensables pour alimenter les équipements de navigation, de communication, de sécurité et de confort embarqués.

Devant l'offre du marché, **quelles batteries répondent le mieux aux besoins de chacun ? Batteries classiques ou batteries spirales ? Comment appréhender les différentes technologies proposées ? Comment orienter son choix ?**

Nous vous proposons, à travers ce dossier, de faire un point complet sur les batteries au plomb et vous donner les éléments nécessaires à un choix judicieux.

Vous retrouverez aussi, dans « L'Echo des Magasins », Accastillage Diffusion et la Transquadra, où comment deux magasins AD se sont préparés à l'épreuve.

Un plein de conseil en 4 pages.

Bonne navigation !

Votre magasin AD



**ACCASTILLAGE
DIFFUSION**

Longue vie à votre bateau

LES BATTERIES

Sur un bateau, les batteries sont les éléments indispensables pour alimenter l'électronique, l'électricité, démarrer le moteur, elles sont incontournables.

Comment ça marche ?

Une batterie est un réservoir d'énergie. Un élément de batterie traditionnelle a toujours une tension de 2 volts. Les batteries 12 volts ont 6 éléments en série. Depuis son origine, le principe de base reste le même. Un élément est constitué de deux grilles de plomb, **une positive, une négative**. Ces éléments (plaques) sont ensuite placés dans un bac rempli d'une solution d'acide sulfurique et d'eau (électrolyte).

Lorsque l'on décharge la batterie, l'acide se combine aux plaques et l'électrolyte devient de moins en moins actif (se transforme en eau). Lorsque l'on branche une source de courant tel qu'un chargeur, **le processus chimique s'inverse et la batterie se recharge**.

Les technologies en présence

De base, il existe **deux familles de batteries** qui répondent à des normes précises : celles de **démarrage** et celles de **traction**. Comme son nom l'indique, une batterie de démarrage est conçue pour fournir un courant important pendant un temps court. Celle de traction est réservée pour une utilisation en cycle lent de charge et décharge.

La première, pour éviter la déformation, est constituée d'un sandwich de plaques de faibles épaisseurs, la deuxième de plaques épaisses. **Sur un bateau, les batteries de traction sont exclues, elles supportent mal les chocs**. On est donc amené à utiliser des modèles répondant aux normes des batteries de démarrage, avec toutefois une nuance : pour répondre aux deux applications, les constructeurs ont mis au point des modèles (semi-traction) capables de **démarrer un moteur sans risque de déformation des plaques** et qui peuvent fournir un courant compatible avec les équipements de confort et l'électronique (servitude).

De nouvelles générations de batteries spirales ont fait leur apparition et peuvent, suivant le modèle, être utilisées pour le bord ou pour des applications ponctuelles pour les gros consommateurs.

Conseils AD

Il existe 3 types de technologies en batteries à électrolyte liquide :

a) Batterie plomb antimoine, grille coulée

La grille + et - sont dans le même alliage.

Ces batteries nécessitent un entretien régulier (ajout d'eau distillée).

b) Batterie dite hybride, grille + coulée, grille négative étirée.

Grille + avec plomb antimoine ; grille - avec plomb calcium.

Ces batteries sont soumises à un entretien faible et nécessitent occasionnellement un complément d'eau.

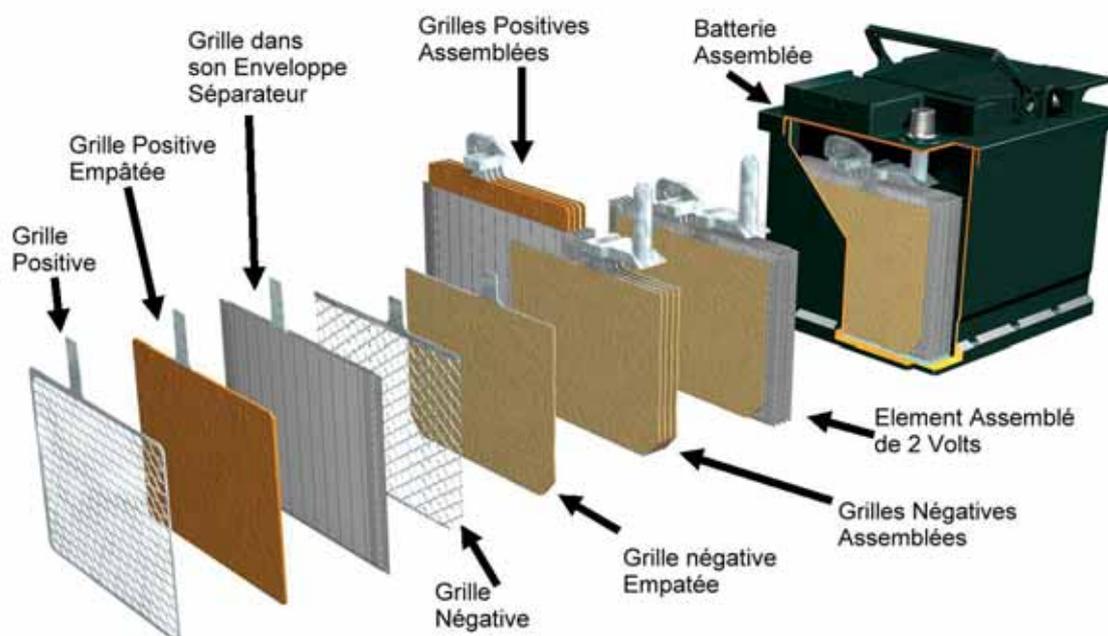
c) Batterie calcium / calcium

Les deux grilles sont étirées et en alliage plomb / calcium.

Ces batteries ne nécessitent et ne permettent aucun rajout d'eau, la technologie permettant de n'avoir qu'une très faible consommation d'eau.

Ces batteries sont fermées mais non étanches (contrairement à la technologie Gel ou AGM). L'auto-décharge est la plus faible sur cette dernière technologie.

Concernant l'hivernage, il est recommandé de recharger sa batterie avant une longue période de non utilisation, quelle que soit la technologie. Il est également souhaitable que la batterie soit déconnectée de toute source de consommation ; le stockage dans un environnement basse température (inférieure à 20 C°, mais supérieure à 0 C°) est à privilégier.



LES BATTERIES

Comprendre les chiffres

Sur une batterie qui répond aux normes de démarrage (démarrage et semi-traction), on trouve **inscrit la capacité donnée en ampère-heure (Ah) sur 20 heures (C20)** et le courant maximum admissible en ampères. Par exemple, une batterie qui porte les indications suivantes : 80 Ah, 12 V, 330 A est un modèle de 80 ampère-heure, 12 volts, qui accepte un courant instantané de 330 ampères.

En théorie, **on peut consommer 4 ampères par heure pendant une durée de 20 heures** ou encore **80 A pendant une heure**.

En pratique, le temps de décharge d'une batterie n'est pas linéaire, il est inversement proportionnel au courant demandé. Plus une batterie se décharge vite (gros consommateur) moins elle fournit d'électricité. Si on consomme 80 ampères sur cette même batterie, elle ne pourra le fournir que pendant 45 minutes. En contrepartie, elle pourra fournir un courant de 1 ampère pendant 100 heures.

Le deuxième critère important est le **cyclage**. C'est l'élément qui influe sur la durée de vie de la batterie.

Bien utiliser ses batteries

Par construction, **une batterie est conçue pour un nombre de cycles charge-décharge** (entre 100 et 1000) qui dépend de sa technologie. Un cycle charge-décharge correspond à une décharge de 80 % de la capacité et à une recharge à 100 % ou encore à deux décharges de 50 % de sa capacité ou à quatre processus de décharge à 25 %.

Dans tous les cas, les décharges doivent être suivies d'une recharge complète. Nous voyons que le nombre de cycles est inversement proportionnel à la décharge. Si on utilise que 25 % de la capacité avant de recharger la batterie, on a 2 fois plus de cycles que si on la décharge à 50 % et 4 fois plus qu'avec une décharge de 80 %. On peut ainsi

augmenter d'une façon significative la durée de vie de la batterie en utilisant que 25 % de sa capacité.

Si vous naviguez 30 jours par an et que vous utilisez à chaque sortie 80 % de la capacité avant de faire une recharge complète, cela correspond à 30 cycles par an. Si les batteries que vous utilisez sont données pour 100 cycles leur durée de vie moyenne sera de 3 à 4 ans. Dans les mêmes conditions, si vous n'utilisez que 25 % de la capacité avant de faire une recharge complète, vous doublez pratiquement la vie des batteries.

Les différentes technologies

En première monte sur les bateaux, on trouve bien souvent des **modèles fermés** avec le **couvercle scellé**. Elles travaillent par recombinaison de gaz interne. L'eau qui se dégage à la décharge est recombinaison à la charge pour se transformer en acide. La perte est minimum et la capacité d'électrolyte qu'elles contiennent est suffisante pour la durée de vie normale des batteries. Mais, attention, **elles ne sont pas étanches**. Un voyant placé sur le couvercle donne une indication sur l'état. Une batterie ouverte possède des bouchons. On peut vérifier son état avec un pèse-acide, c'est une mesure significative.

Conseils AD

Selon la réglementation : « **Les batteries à électrolyte liquide sont placées dans un réceptacle étanche pouvant recueillir un écoulement accidentel, et résistant à la corrosion par l'acide.** »

Une batterie étanche a son électrolyte gélifié ou contenu dans une matière spongieuse. Deux techniques sont retenues : **batteries au gel** et **AGM** (Absorbed Glass Mat). Dans celles au gel, l'électrolyte est une substance gélifiée. Dans les AGM, l'électrolyte est absorbé par capillarité dans un mat de fibres de verre placé entre les plaques. Elles sont mieux adaptées à un courant important (démarrage) que les batteries à électrolyte gélifié. Dans ce type de batteries, on trouve les batteries spirales.

Les batteries spirales

Il existe sur le marché des batteries répondant à un nouveau concept dit « **spirale** ». Elles ne sont pas formées de plaques planes mais **découlent d'une technique d'enroulement** « Spiral Cell » qui apporte une plus grande surface active, une distance réduite et uniforme entre les plaques et une construction compacte. Le premier avantage est une grande résistance aux vibrations. Pour réduire la hauteur de la batterie et permettre le passage d'un courant important, la connectique interne est faite par **barrettes de plomb épais**. Le séparateur qui retient l'électrolyte est en fibre de verre spongieux. Il agit comme une éponge.

A la fabrication, l'électrolyte liquide est injecté dans le séparateur. On obtient ainsi une batterie **totalemt étanche** qui peut travailler dans toutes les positions, **y compris à 180°**, sans avoir besoin d'être placée dans un bac.



L48134

Les batteries spirales (suite)

Démarrage et servitude

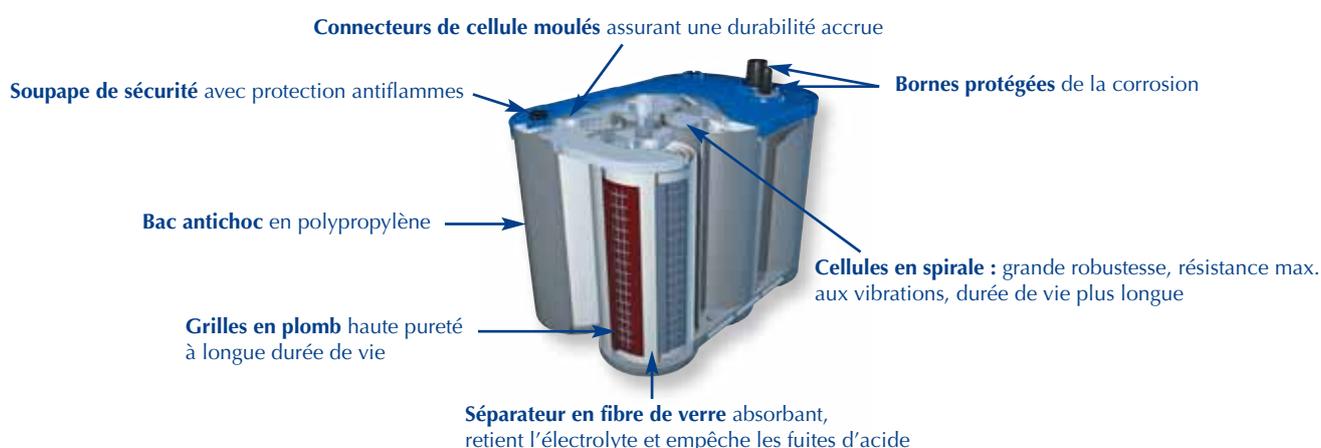
Dans cette technologie, deux modèles sont proposés l'un plus particulièrement dédié au démarrage, l'autre capable d'assurer les deux fonctions : **démarrage** et **servitude**. Les avantages de la batterie dédiée au démarrage sont de fournir un courant très important (815 A pour la 50 Ah), d'être peu encombrante (245x254x173, poids 17,4 kg), et ainsi de pouvoir se monter près du consommateur (propulseur, guindeau, moteur) gain de place, de poids et de câble. La batterie (démarrage/servitude) peut, avec tous les avantages qu'elle présente (étanchéité, fort courant de démarrage, cyclages importants, facilité de câblage, etc.), remplacer les batteries traditionnelles avec un avantage important : **une réserve de capacité**. Sur une batterie à électrolyte liquide, la réserve de capacité est de 60 %, sur une au gel de 80 %

et sur une AGM (plaques plates ou spirales) 100 %. Ce qui se traduit sur une batterie de 100 Ah, par **60 A** de disponible dans la technologie (liquide), par **80 A** pour le gel et par **100 A** pour les AGM.

Recharge des batteries spirales

Pour la recharge, on se sert d'un **chargeur identique à celui utilisé pour les batteries traditionnelles**. Avec deux points importants, elles acceptent un courant de recharge élevé et peuvent être déchargées à 75 % (tension 11 volts) et occasionnellement à 100 % (10,5 volts) **sans destruction, ni diminution de leur durée de vie**. Une batterie traditionnelle est chargée à 100 % à 12,7 V, déchargée à 40 % à 12,3 V et à 60 %, 12,1 V. En dessous de 12 volts, elle est complètement déchargée et retrouve difficilement sa capacité initiale.

BATTERIE BLUE TOP - OPTIMA



Consommation et bonne capacité : le bilan électrique

Pour déterminer la capacité de batterie nécessaire à bord, il faut faire un **bilan électrique de sa consommation**. Pour l'établir, on prend chaque consommateur, on mesure le courant qu'il consomme et on multiplie cette valeur par le temps d'utilisation journalier. Par exemple, un pilote qui consomme 5 A, utilisé 10 heures par jour consommera par 24 heures de navigation 50 A. Un réfrigérateur donné pour 3,5 A, s'il fonctionne 60 % du temps, prélèvera sur les batteries 50 A. Ce calcul, appliqué à chaque consommateur, vous donnera une idée précise de la consommation journalière.

Une autre solution est d'avoir un **contrôleur de batterie** qui vous donne la consommation exacte sur un temps

donné. En règle générale, un croiseur consomme au minimum 200 A par 24 heures.

Pour préserver la vie des batteries, il est conseillé de **rester dans une fourchette de 25 % à 50 % de décharge**. Avec une consommation de 200 A par 24 heures, il faut un parc batteries minimum de 400 Ah.

En pratique, plus le parc batteries est important par rapport à la consommation, plus le temps de recharge est réduit et la durée de vie des batteries importante. Avec des batteries spirales, la capacité du parc batteries peut être réduite **du fait d'une plus grande réserve de capacité**.

Les moyens de recharge et l'hivernage

Pour recharger les batteries, on trouve : **le chargeur, l'alternateur** (moteur, traîné, d'arbre), **l'éolienne, le groupe électrogène, les panneaux solaires** et **la pile à combustible**. Chacun a ses avantages et ses inconvénients. Le point le plus important est de **recharger les batteries avec une tension de fin de charge conforme à sa technologie**. Elle est de l'ordre (voir spécification de la batterie) de 14,2 V à 15 volts pour les modèles à **électrolyte liquide**, de 14,1 à 14,4 V pour les **GEL** et 14,6 à 15 V pour les **AGM**. Si on est en dessous de ces tensions, on ne recharge pas à 100 %.

Pour l'hivernage, les batteries ayant un taux d'autodécharge faible (1 à 2 % par mois), il suffit de **bien les charger en fin**

de saison et de les recharger au réarmement avant de les utiliser. Bien entendu, on ne doit laisser **aucun consommateur branché pendant l'hivernage**.

Conseils AD

Dans le cas des batteries régulées à 13,8V (par exemple les batteries Freedom) il faut envisager sur certains moteurs la **possibilité d'installer une diode 1 Volt pour détromper l'alternateur** et ainsi mieux charger ses batteries. De même dans le cas d'une installation avec répartiteur de charge classique (différent du répartiteur sans chute de tension).

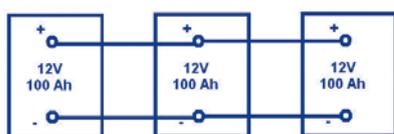
Système de recharge	Avantages	Inconvénients
Alternateur moteur standard	Monté d'origine sur le moteur	Une tension trop basse pour recharger les batteries à 100 %. Oblige de faire tourner le moteur.
Alternateur supplémentaire moteur	Permet de recharger dans de bonnes conditions s'il possède un régulateur réglable.	Ne peut pas se monter sur tous les moteurs. Nécessite de faire tourner le moteur.
Alternateur traîné (hydroalternateur)	En navigation compense une partie de la consommation. Il fournit 1 A par nœuds au-dessus de 6 nœuds.	Pas simple à relever. A n'utiliser que lorsque l'on fait de longs bords sans virement. Utilisable uniquement en navigation.
Alternateur d'arbre	Compense pratiquement la consommation d'un croiseur.	Ne peut pas se monter sur tous les bateaux (poulie sur l'arbre de 25 cm). Nécessite de laisser tourner l'arbre. Utilisable uniquement en navigation.
Panneaux solaires	Ecologiques et silencieux. Fournissent du courant au mouillage.	Rendement variable, doivent être orientés face au soleil à la latitude du lieu.
Eolienne	Ecologique. Fournit du courant au mouillage.	Nécessite au minimum 15 nœuds de vent. Production réduite aux allures portantes. Fardage. Le bruit qui peut être important.
Piles à combustible	Silencieuse. Fonctionne dans toutes les conditions.	Carburant onéreux (méthanol), tension de sortie faible (13,8 V) ne recharge pas à 100 %.
Groupe électrogène portable	En cas d'urgence et éventuellement au mouillage.	Fonctionne à l'essence, doit être mis sur le pont lorsqu'on l'utilise. Bruyant et rarement marinisé.
Groupe électrogène fixe gasoil	L'idéal si on à la place. Il permet, par l'intermédiaire du chargeur de bord, de recharger à 100 % les batteries. Peut se monter sur un bateau à partir de 10 m.	Avoir une place suffisante pour l'installer (50 x 50 x 35 cm pour un 4 KW).

Le câblage des batteries : remarques importantes

Lorsque l'on installe des batteries en série, en parallèle ou en série/parallèle, il est impératif qu'elles soient neuves et identiques du point de vue : **technologie, capacité et tension**. Lorsque vous êtes amené à changer vos batteries, il est impératif de les changer toutes en même temps. Le fait d'installer une batterie neuve avec une batterie usagée a

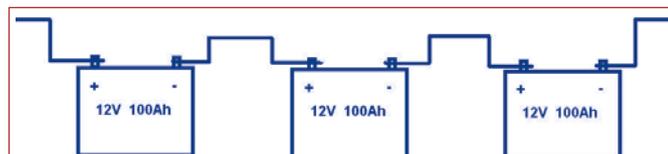
pour effet d'imposer un courant de charge qui fera vieillir prématurément la batterie neuve.

Le câble entre les batteries doit être de forte section (50 à 75 mm²), l'idéal lorsque l'on en a la possibilité, est de relier les batteries entre elles par des barres de laiton.



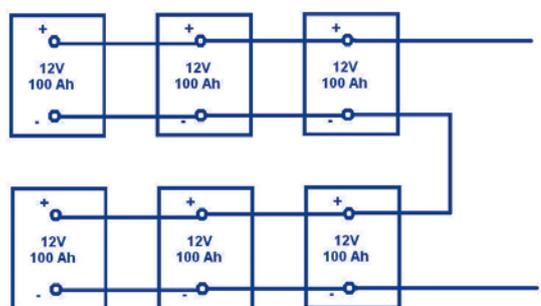
Batteries en parallèle

Lorsque l'on installe des batteries en parallèle (+ au +, - au -), à tension égale, on additionne les capacités. Deux batteries de 100 Ah 12 volts en parallèle équivalent à une batterie de 200 Ah 12 volts.



Batteries en série

Lorsque l'on installe des batteries en série (+ au -), à capacité égale, on double la tension. Deux batteries de 100 Ah 12 volts en série équivalent à une batterie de 100 Ah 24 volts.



Batteries en série/parallèle

On double la tension et la capacité. Quatre batteries de 100 Ah en série/parallèle équivalent à une batterie de 24 volts 200 Ah.

FORCE II

Batterie marine de démarrage premier prix au calcium plomb. Dégazage centralisé, poignée intégrée au couvercle, obturateurs étanches, séparateur pochettes PE microporeux.

Références :

L48200	50 Ah, L 207 x l 175 x H 190
L48201	60 Ah, L 242 x l 175 x H 190
L48202	70 Ah, L 278 x l 175 x H 190
L48203	92 Ah, L 353 x l 175 x H 190
L48204	120 Ah, L 513 x l 189 x H 223
L48205	180 Ah, L 513 x l 223 x H 223



TUDOR by FULMEN

Batterie marine de démarrage technologie au calcium calcium. Aptitude au cyclage accrue. Résistance aux vibrations. Poignée ergonomique de transport. Les modèles en dessous de 100 A sont équipés d'un témoin de charge.

Références :

L48180	62 Ah, L 242 x l 175 x H 190 mm, 15 kg
L48185	74 Ah, L 278 x l 175 x H 190 mm, 19 kg
L48187	92 Ah, L 350 x l 175 x H 190 mm, 25 kg
L48190	110 Ah, L 335 x l 175 x H 235 mm, 29 kg
L48195	180 Ah, L 513 x l 223 x H 223 mm, 45 kg



FREEDOM

Batterie marine de démarrage et de servitude au calcium plomb, vraiment sans entretien. Assure le démarrage des moteurs marins et l'alimentation des accessoires de bord. Contrôle visuel de l'état de charge par "l'œil magique". Taux d'auto-décharge réduit, hivernage possible sans recharge intermédiaire.

Résistance exceptionnelle aux surcharges éventuelles et aux vibrations. Tension de charge maxi 15 à 16 V. Tension de floating recommandée 13,8 V. Intensité 10A mini, 20 A recommandé.

Cette batterie est capable de supporter plus de décharges profondes répétées que les autres batteries FREEDOM (exemple : Freedom Truck).

Références :

L48145	60 Ah, L 242 x l 175 x H 190 mm, 14,4 kg
L48150	70 Ah, L 277 x l 175 x H 190 mm, 16,9 kg
L48155	90 Ah, L 350 x l 175 x H 190 mm, 23,3 kg
L48160	105 Ah, à bornes, L 330 x l 175 x H 240 mm, 26,5 kg
L48165	105 Ah, à vis, L 330 x l 175 x H 240 mm, 26,4 kg
L48170	170 Ah, L 513 x l 217 x H 210 mm, 44 kg
L481202	2 écrous pour batterie 105 Ah à vis (bornes filetées)



OPTIMA

Batteries marines de qualité professionnelle, conçues pour résister aux conditions extrêmes, disponibles en 2 versions : démarrage ou décharge lente (servitude).



Technologie Spiralcell® permettant d'offrir des performances maximum très supérieures aux batteries marines traditionnelles, aussi bien en puissance de démarrage qu'en capacité de cyclage (profondeur de décharge plus importante 80 %).

Recharge plus rapide. Durée de vie 2 fois plus longue. Montage facilité grâce à un encombrement et un poids minimum.

Site internet : www.optimabatteries.com

Références :

L48130	• Démarrage 50 Ah 815 A L 254x l 174x h 200, 17,4 kg
L48132	• Servitude 55 Ah - 765 A L 254x l 174x h 200, 19,7 kg
L48134	• Servitude 75 Ah - 975 A L 324x l 166x h 238, 26,5 kg

