



OceanSMART

Guide ÉCOLOGIQUE
sur le rendement
du carburant

Pour notre
environnement

1	Notre message
	Mesures opérationnelles
2	En cours
3	Gestion du carburant
3	Utilisation d'énergie
4	Entretien du moteur
5	Entretien de la coque
6	Carénage
8	Appendices
8	Poids fantôme
9	Planification de voyage
9	Opération de pêche
	Mesures de conceptualisation
10	Propulsion
11	Hélices
15	Dispositifs antiroulis
16	Étrave à bulbe
17	Allongement
19	Construire du neuf
21	Rétroaction et soutien

Note: Le présent guide met l'accent sur les navires avec tirant d'eau moins rapides et ne couvre pas les navires de planage à haute vitesse. Toutefois, dans plusieurs cas, les principes de base décrits s'appliquent aux deux types de navires. Les modifications apportées au modèle de navire ne doivent être effectuées que sous la direction d'un ingénieur en architecture navale dont le travail est de s'assurer de construire un navire le plus sécuritaire et le plus rentable possible.

Notre message

Le Canada, avec ses 243 042 kilomètres de côtes, abrite plus de 10 000 espèces marines et accueille plus de 2 800 000 bateaux de plaisance et bateaux commerciaux. Les marins ont toujours apprécié les richesses des zones littorales, lesquelles continuent d'offrir des ressources halieutiques salubres et des voies navigables parmi les plus prisées du monde.

L'activité humaine change les caractéristiques physiques et chimiques de nos océans: acidification, modifications de la salinité et du contenu en oxygène, modifications de la structure hydrographique et des courants et, bien sûr, l'élévation du niveau de la mer. Ces changements ont déjà engendré une modification de l'abondance et de la distribution des populations de poissons, une prolifération d'espèces envahissantes et la migration des poissons d'eau chaude vers les écosystèmes « froids ».

Si nous poursuivons sans prendre garde, l'acidification de nos océans mènera à la mort des bancs de poissons ou à une différente migration de ceux-ci. Les changements climatiques perturberont les réseaux marins tropiques ce qui aura des conséquences sérieuses sur la survie et la productivité des espèces de poissons.

En prenant les bonnes mesures dès maintenant, les marins peuvent réduire les émissions de gaz à effet de serre, minimiser les dommages causés aux écosystèmes marins tout en réduisant les coûts en carburant. Le présent guide donne un aperçu des mesures à prendre pour minimiser la consommation de carburant et les impacts sur l'environnement. Première étape : ralentir et prendre le temps d'apprécier le voyage!

Pour notre
environnement



En cours

RÉDUISEZ LES GAZ!

La vitesse est le facteur qui influence le plus la consommation de carburant. Il vaut la peine de regarder les principes sous-jacents suivants :

- Un navire est poussé dans l'eau par ses hélices.
- L'énergie crée des vagues de surface le long du navire et derrière celui-ci.
- L'effort dépensé pour créer ces vagues est connu sous le nom de « résistance de rencontre ».
- Au fur et à mesure que la vitesse augmente, les hélices dépendent plus d'énergie à créer ces vagues qu'à déplacer le navire.
- À des vitesses plus élevées, le moteur ne fonctionne pas de façon efficace, surtout lorsqu'il approche du régime maximal.

Pour économiser du carburant en réduisant la vitesse, il faut :

- Connaître les gains potentiels du ralentissement.
- Se préparer à ralentir.

Facteurs de ralentissement :

- Le navire ralentit et le voyage s'allonge.
- L'efficacité du moteur n'est plus la même, mais le moteur consomme moins de carburant par heure.
- La résistance de la coque dans l'eau diminue très rapidement.
- Les hélices ne sont plus aussi efficaces.

Les grands et les petits navires bénéficient des ralentissements. Le tableau de la page suivante illustre les économies potentielles pour un navire de 35 pieds voyageant sur 20 miles. En passant de 9 nœuds à 8 nœuds, le propriétaire peut économiser 42 \$/heure, ce qui représente 150 \$/heure. En ralentissant à 6 nœuds, le voyage prendrait 1,1 heure de plus, mais permettrait d'économiser 100 \$/heure!

Estimations des économies de carburant pour un voyage de 20 miles nautiques (une journée)

Vitesse	Temps	Consommation (gallons par jour)	Carburant utilisé	Coût du carburant	Économie totale	Économie (par heure/ nœud)
9	2.2	41.1	41	186.50 \$	0 \$	- \$
8	2.5	31.7	32	143.96 \$	42.54 \$	153.14 \$
7	2.9	23.5	24	106.87 \$	79.62 \$	125.40 \$
6	3.3	16.6	17	75.24 \$	111.25 \$	100.13 \$
5	4	10.8	11	49.07 \$	137.43 \$	77.31 \$

Gestion du carburant

ÇA VA OÙ?

L'indicateur de consommation est l'outil qui permet de garder un œil sur la consommation de carburant. Conservez un journal de votre consommation de carburant selon les différentes conditions d'utilisation. Un contrôleur de carburant :

- fournit des renseignements sur la consommation de carburant;
- aide à modifier les habitudes de consommation de carburant;
- aide à voir comment les modifications du déplacement et de l'assiette ont une incidence sur la consommation de carburant;
- aide à modifier vos gestes afin d'obtenir le meilleur de votre navire et de votre moteur.



Compteur FloScan

Usage général pour moteurs intermédiaires Fourchette de prix : 1 200 \$ à 1 700 \$

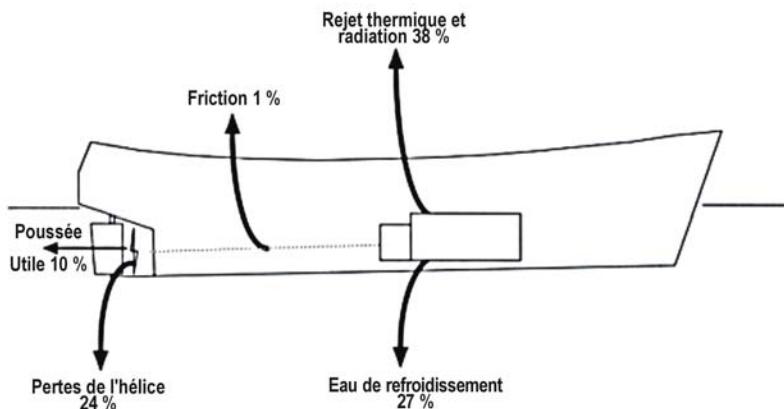


Compteur moyen

Donne des taux horaires Indique la consommation pour un voyage Fourchette de prix : 700 \$ à 1 200 \$

Utilisation d'énergie

RÉCUPÉREZ-EN SI VOUS LE POUVEZ!



Il faut savoir que la quantité totale d'énergie qui atteint l'hélice :

- 35 % est utilisée pour faire tourner l'hélice;
- 27 % est utilisée pour contrer la résistance de rencontre;
- 18 % est utilisée pour contrer la résistance de frottement;
- 17 % est utilisée pour contrer la résistance du sillage et le souffle de l'hélice contre la coque;
- 3 % est utilisée pour contrer la résistance de l'air.

Les sections suivantes illustrent où vous pouvez faire des gains et comment vous pouvez minimiser les pertes.

Entretien du moteur

LE MAINTENIR HUILÉ

Effectuer un entretien régulier :

- Changer régulièrement l'huile, les filtres et les séparateurs.
- Effectuer des inspections quotidiennes de l'arbre, des paliers, des accouplements et de la boîte à garniture lorsqu'il y a augmentation des vibrations, des filtres sales et qu'il manque du lubrifiant.
- Respecter le programme de maintenance du moteur du fabricant.
- Confier les travaux mécaniques complexes à un mécanicien qualifié.
- Roder avec soin les nouveaux moteurs ou les moteurs reconditionnés.

Un voyant s'allume pour signaler que vous devez effectuer l'entretien du moteur.

Si les gaz d'échappement sont noirs, c'est que le moteur est surchargé, sous-alimenté en air de combustion ou muni d'injecteurs de carburant usés.

Si les gaz d'échappement sont blancs, c'est que les injecteurs/soupapes sont intempestifs, les clapets d'aspiration fuient ou les soupapes d'échappement sont brûlées, les segments de piston sont endommagés ou usés, le rapport volumétrique est faible ou il y a contrepression à l'échappement.

Si les gaz d'échappement sont bleus, c'est que de l'huile s'est infiltrée dans la chambre de combustion du moteur en raison de segments ou de guides-soupapes usés ou que de l'huile s'est infiltrée dans l'échappement du turbocompresseur en raison d'un bris du joint d'étanchéité.

Entretien de la coque

LISSER LE FOND

Tout navire qui voyage sur de longues distances ou qui effectue des activités nécessitant d'avancer, comme la pêche à la traîne, bénéficierait d'une maintenance régulière de leur coque.

La résistance au frottement mesure l'énergie dépensée lorsque l'eau passe sur la surface mouillée de la coque.

Les causes d'une plus grande résistance au frottement se divisent en deux catégories :

- rugosité de la coque en raison de la détérioration par le temps du corps de la coque ou fini de surface médiocre avant la peinture;
- salissures marines causées par la croissance d'algues, d'anatifes, etc. sur la surface immergée des coques.

Carénage

DIMINUER LA FRICTION

Vous devez consacrer du temps à la maintenance de la coque et prendre en considération :

- La vitesse du navire. Plus le navire est rapide, plus l'état de la surface de sa coque est important.
- Le rythme de croissance des salissures marines ou de la détérioration de la surface de la coque.

Vous pouvez effectuer des économies importantes en :

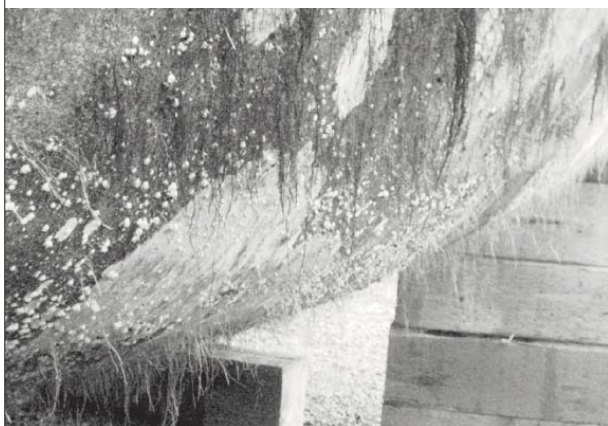
- Traitant le quart de la coque avant, ce qui représente le $\frac{1}{3}$ des gains que vous obtiendriez en traitant la coque en entier.
- Nettoyant l'hélice.

Salissures marines

Le rythme de croissance des algues et des mollusques sur les coques de navire dépend :

- du mode de fonctionnement du navire;
- de l'efficacité de la peinture antisalissure appliquée;
- des conditions environnementales, tout spécialement la température de l'eau (plus l'eau est chaude, plus les algues poussent vite).

Plus vous faites attention au fini de surface du navire pendant la construction et la maintenance, moins vous dépenserez d'énergie à contrer la résistance de frottement!



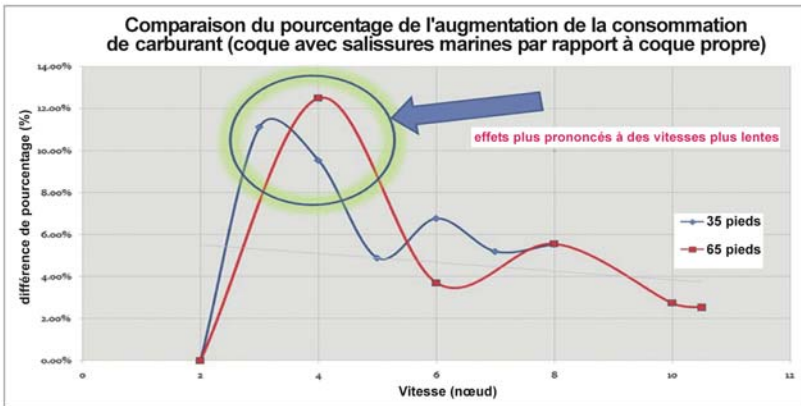
Les salissures marines peuvent augmenter la consommation de carburant de 7 % après un mois et de 44 % après six mois!

Les peintures antisalissure varient des peintures dures bon marché aux peintures autopolissantes et hydrolysées plus efficaces et plus coûteuses.

Les peintures antisalissure autopolissantes deviennent plus lisses avec le temps et peuvent offrir une protection raisonnable contre les salissures pendant environ deux ans, mais le système de peintures est cher à appliquer et nécessite d'enlever complètement toutes les autres peintures appliquées précédemment sous la ligne de flottaison.

Les peintures antisalissure autopolissantes peuvent permettre d'économiser jusqu'à 10 % de carburant, mais elles sont plus pratiques pour les navires qui voyagent sur de longues distances et qui sont hissés ou passés en cale sèche une fois par année.

Protégeons
l'environnement



Rugosité

La rugosité des coques des navires de bois et, à un certain degré, des navires en fibres de verre devient plus importante avec le temps et elle l'est davantage pour les navires en acier à cause de la corrosion. La rugosité est également causée par les dommages mécaniques dus à l'amarrage, au frottement des câbles, aux échouages et aux échouages sur plage.

Pour les navires en acier de 65 pieds, l'exigence en matière de carburant pour conserver la vitesse peut augmenter de 1 % par année. Après dix ans, le navire a besoin jusqu'à 10 % plus de carburant pour conserver la même vitesse commerciale qu'à sa mise à l'eau.

Les pertes peuvent être minimisées en effectuant une maintenance attentive de la coque et, pour les navires en acier, en remplaçant régulièrement les anodes sacrificielles et la peinture anticorrosion.

Appendices

AU BESOIN

Tout dispositif ou engin fixé à l'extérieur du navire comme les dômes sonar, les conduites de l'échangeur de chaleur externe et les chaises d'arbre, a une incidence sur l'écoulement d'eau autour de la coque. Ces dispositifs peuvent créer des changements de pression significatifs qui mènent à une résistance accrue.

- Prendre en considération l'utilisation d'échangeurs de chaleur internes.
- Lors d'un ajout sur la coque, s'assurer que toutes les modifications à la forme de celle-ci sont graduelles et carénées afin de minimiser les changements de pression.
- S'assurer que toutes les entretoises sont toujours submergées afin d'éviter une succion d'air, tout particulièrement pour les entretoises situées près de l'hélice (pour optimiser le rendement de l'hélice).
- Les étambots doivent être carénés en pointe afin que l'eau puisse glisser sur l'extrémité de la coque, à l'avant de l'hélice. Cela permettra d'éviter de trop grandes traînées.
- Des étambots droits créent des revolins importants qui entrent dans l'hélice et engendrent des problèmes, y compris une réduction importante du rendement de propulsion.

Vous devez installer des appendices submergés uniquement lorsque cela est absolument nécessaire.

Poids fantôme

PERDEZ DES KILOS!

Les navires accumulent du poids avec le temps, soit les pièces de rechange, les produits partiellement utilisés, les déchets, les saletés et le lest excédentaire.

- Effectuer un nettoyage régulier de la poupe à la proue.
- Enlever l'équipement rarement utilisé.
- Considérer de remplacer l'ancien équipement par des équipements plus légers.
- Nettoyer et traiter à nouveau les réservoirs de carburant, les citernes de ballastage et toutes les autres parties de la coque.

Planification du voyage

SURFEZ LA VAGUE!

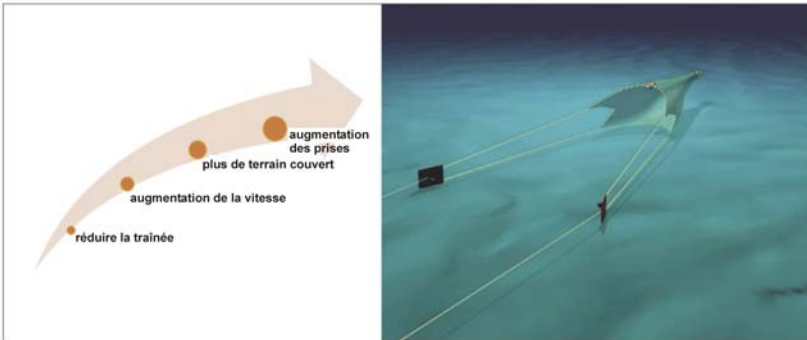
Les plans opérationnels des plus gros navires prennent en considération les courants et les vagues. Les petits navires pourraient bénéficier du même genre de planification. Connaître les vagues et les courants de la zone dans laquelle vous voyagez pourrait vous permettre d'économiser du temps et du carburant.

- Conservez à portée de la main les livres sur les vagues et les courants.
- Surveillez les courants et les revolsins pour gagner de la vitesse.
- Maintenez le cap, point à point.

Pêche

ARRÊTEZ DE «TRAINER»!

Des équipements plus efficaces peuvent augmenter la productivité et les taux de prise tout en réduisant les coûts énergétiques. Vous devriez vérifier le système pour déceler les zones où il est possible de réduire la traînée et la consommation de carburant et prendre en considération de surveiller les équipements durant les opérations.



Plus de 60 % de la résistance provient de la traînée de la nappe de filet pendant la pêche.

Façons de réduire la traînée :

- Réduire la surface de la nappe de filet.
- Augmenter le maillon.
- Réduire la dimension du fil.
- Ajouter des super fibres.
- Installer un moniteur de filet afin de vérifier les opérations de pêche.

Propulsion

PAS SEULEMENT L'ARBRE

Le système de propulsion doit être accordé pour être plus efficace. Vous devez faire concorder l'hélice à l'engin, à la taille du moteur et au modèle de coque.

Voici les signes d'un système de propulsion défectueux :

Vitesse de marche anormalement lente par rapport au régime (comparativement à des navires similaires).

Beaucoup de vibrations, lesquelles ne sont pas attribuées au moteur, aux génératrices ou autres machines à bord.

Peu ou pas de gains en matière de vitesse lorsque le régime augmente de façon significative.

Moteur incapable de respecter les objectifs en matière de régime.

Fumée noire qui sort de l'échappement.

Domage chronique causé à la pale de rotor et qui ne provient pas du fait que l'hélice a frappé des objets sous l'eau.

Il existe plusieurs options pour améliorer l'efficacité du système de propulsion:

- Faire concorder l'hélice au navire. En effet, une hélice dotée des bonnes caractéristiques (celles discutées dans la partie précédente) peut améliorer le rendement.
- Prendre en considération l'installation d'une tuyère devant ou autour de l'hélice. Les tuyères captent et modifient de façon positive l'eau qui s'écoule vers l'hélice.
- Prendre en considération l'installation d'une hélice à pas variable. L'hélice à pas variable est munie d'une machine complexe qui permet à l'opérateur de modifier le pas sur demande. Cette hélice est idéale pour optimiser les vitesses de remorquage et de marche.
- Faire concorder le moteur et la transmission à l'hélice. Si le navire est sous-alimenté ou suralimenté, cela signifie que le moteur ne fonctionne pas selon son régime optimal.

Hélices

REPOUSSEZ VERS L'ARRIÈRE

L'hélice constitue la plus importante pièce sur un navire.

Le modèle et les spécifications de l'hélice ont une influence directe sur l'efficacité du navire. Il est important que les spécifications techniques de l'hélice soient confiées à un professionnel.

Facteurs ayant une incidence sur l'efficacité de l'hélice :

Le diamètre de l'hélice est le plus important facteur qui permet de déterminer son efficacité.

En termes d'efficacité, il est préférable de repousser vers l'arrière une grande quantité d'eau relativement lentement que de repousser une petite quantité d'eau très rapidement pour obtenir la même poussée de propulsion. C'est pourquoi vous devez toujours installer une hélice dont le diamètre est le plus grand possible de sorte qu'autant d'eau puisse passer à travers celle-ci.

Le diamètre de l'hélice doit être aussi large que le permette la coque et le moteur.

Vitesse de l'arbre Plus le diamètre de l'hélice est grand, plus le régime de l'arbre doit être lent pour absorber la même puissance.

La boîte de vitesses doit offrir à l'hélice une puissance d'au plus 1 000 tr/min

La cavitation se produit lorsque des bulles se forment autour de l'hélice en raison d'une mauvaise conception ou d'une hélice mal assortie. La cavitation augmente la consommation de carburant.

Hélices (suite)...

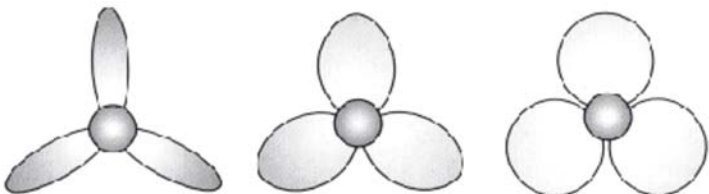
La cavitation se produit lorsque la pression sur la face avant de la pale de l'hélice devient si basse que des bulles de vapeurs se forment et que l'eau boue. Au fur et à mesure que les bulles de vapeur passent au-dessus de la face de la pale, loin des zones de basse pression, elles crèvent et se condensent dans l'eau.

La crevaison des bulles de vapeur peut sembler un phénomène futile, mais il s'agit en fait d'un phénomène très violent qui engendre l'érosion et la corrosion par piquûre de la surface de la pale de l'hélice et même la fissuration du matériel de la pale. La cavitation est souvent associée avec une faible consommation de carburant, car l'hélice ne peut absorber la puissance du moteur et ce dernier fonctionne sous-alimenté.

La seule solution au problème de cavitation est de changer l'hélice.

Nombre de pales En général, il est préférable d'être muni d'une hélice qui possède le moins de pales possible. Toutefois, chaque pale transporte davantage de charge, ce qui peut augmenter les vibrations et contribuer à la cavitation. Lorsque le diamètre de l'hélice est limité par la taille de l'ouverture, il est souvent plus profitable de maintenir à basse vitesse l'arbre et d'absorber la puissance avec un plus grand nombre de pales.

Pas Les hélices munies de pales plus étroites, avec une faible fraction de pas, sont plus efficaces que les pales plus larges. Cependant, les hélices dont la fraction de pas est faible sont plus prédisposées à la cavitation puisque la poussée fournie par l'hélice est distribuée sur une plus petite surface de pale.



--> augmentation ratio surface de la pale -->

Jeux La distance entre l'hélice et la coque a une incidence sur le bon fonctionnement de l'hélice dans l'eau autour de la coque et les vibrations créées par l'hélice. En général :

- Les jeux à l'extrémité des pales doivent être les plus petits possible, conformément aux lignes directrices, afin d'accueillir la plus grosse hélice possible.
- La distance entre l'hélice et le safran doit être courte afin de maintenir le contrôle de la direction.
- La distance entre le massif et l'hélice doit être grande.

État des pales Des pales en mauvais état (dommages, salissures marines, corrosion ou érosion) réduisent l'efficacité de l'hélice.

Rugosité et dommages La rugosité et les dommages causés sur l'extérieur de la pale, tout particulièrement sur le bord d'attaque de la face avant (basse pression) où la rugosité engendre une cavitation précoce, ont une incidence sur l'efficacité de l'hélice.

Salissures marines L'incidence des algues et des mollusques sur l'efficacité de l'hélice est beaucoup plus importante que celle de la rugosité et dépend si les algues restent attachées à l'hélice lorsque le navire est en service.

Signes d'une hélice mal définie :

Le moteur n'atteint pas le régime déterminé et est surchargé.

Le moteur dépasse le régime déterminé à plein régime, s'emballe et est surchargé.

L'hélice est surchargée et montre des signes de cavitation et d'érosion de surface.

La surcharge du moteur après l'installation d'une hélice dont le pas est trop grand constitue la principale source d'un faible rendement énergétique. La surcharge peut aussi être causée par l'utilisation d'une hélice dont le diamètre est trop grand, bien que cela arrive moins souvent. La surcharge peut brûler les valves, fissurer les culasses, briser les segments de piston et écourter la vie du moteur.

Il est important de noter qu'avec un moteur diesel, c'est la charge et non les révolutions qui déterminent la consommation de carburant. Ainsi, le fonctionnement en surcharge continue engendre une consommation de carburant élevée non nécessaire et une augmentation de coûts d'entretien.

Une charge insuffisante en raison de l'installation d'une hélice dont le diamètre est trop petit ou dont le pas est insuffisant a une incidence sur le rendement du navire. Cela peut également endommager le moteur si ce dernier tourne au-dessus de son régime maximal. L'insuffisance de charge du moteur est souvent accompagnée d'une faible consommation de carburant et d'une cavitation.

Les hélices à pas variable peuvent permettre un fonctionnement efficace en mode remorquage et en mode libre, mais elles nécessitent des connaissances et de l'expérience. En général, l'utilisation d'hélices à pas variable n'est pas recommandée si on ne peut pas garantir le bon réglage du pas. En effet, un pas mal réglé peut engendrer une augmentation significative de la consommation en carburant.

Une tuyère est un court conduit qui loge l'hélice. Dans certains cas, la tuyère peut améliorer de façon significative l'efficacité d'un système de propulsion. Le conduit s'ajuste très bien à l'hélice légèrement tronconique et munie d'un profil aérodynamique.

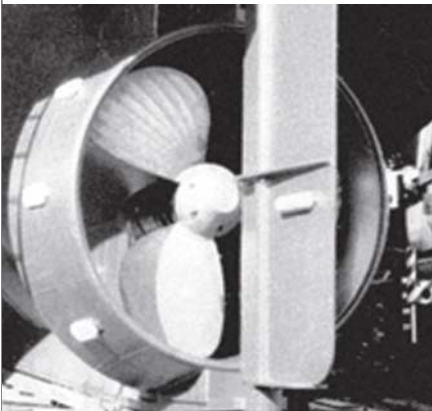


Photo de KORT PROPULSION CO. LTD

Dispositifs antiroulis

ARRÊTER LES ROULIS!

On dit que les conditions sont idéales pour les activités sur le pont lorsque l'équipage d'un navire doit tout arrêter pour se retenir moins d'une fois par minute.

Une des façons de diminuer les roulis et de créer une plateforme de travail efficace est d'installer des dispositifs antiroulis à bord du navire. Ces dispositifs aident à minimiser les temps de retenue pendant les voyages et rendent les opérations plus efficaces et font faire des économies de temps et de carburant.

La quantité de mouvements ressentis sur un navire dépend de :

- l'hydrostatique du navire en question;
- l'état de chargement actuel;
- la vitesse et le cap du navire;
- le vent, les vagues et les courants (forces d'excitation).

Les stabilisateurs sont situés sur des pôles ou des bras, lesquels sont abaissés de chaque côté du navire. Ces dispositifs biseautés ou en forme de pelle génèrent des forces de levage qui atténuent le mouvement de roulis.

Les inconvénients :

- La résistance accrue qu'ils génèrent peut réduire la vitesse d'un nœud ou augmenter la puissance requise de 10 %.
- Lorsqu'ils ne sont pas déployés, ils élèvent le centre de gravité du navire et réduisent ainsi la stabilité effective.

Les stabilisateurs hydrodynamiques et en papillon sont semblables aux stabilisateurs dans leur fonctionnement. Ces dispositifs déployés mécaniquement et construits dans la coque du navire sous la ligne de flottaison atténuent les roulis lorsque le navire se déplace. Ils sont efficaces lorsque le navire fait route.

Les inconvénients :

- ils sont chers à installer;
- ils nécessitent un entretien mécanique régulier;
- ils augmentent la résistance du profil.



Étrave à bulbe

BULBEZ-LE!

Lorsque le navire navigue dans les eaux, sa proue crée ce que les ingénieurs appellent un « champ de pression ». La vague ainsi créée par la proue ajoute une résistance « de rencontre ».

L'ajout d'un bulbe à la proue crée un autre champ de pression et une vague qui est déphasée par rapport à la vague de proue. La vague contrefait et réduit de façon significative la vague de proue et diminue la résistance. Un bulbe adéquatement conçu réduira aussi le pas du navire et créera ainsi une plateforme de travail plus stable.

En ajoutant un bulbe, vous pouvez économiser jusqu'à 15 % de carburant. Les étraves à bulbe sont efficaces pour réduire la résistance aux vitesses de croisière suivantes :

- de 4,4 à 7,5 nœuds pour un navire de 35 pi;
- de 5,0 à 8,5 nœuds pour un navire de 45 pi;
- de 5,5 à 9,5 nœuds pour un navire de 55 pi;
- de 6 à 10 nœuds pour un navire de 65 pi.

Allongement

ALLONGEZ-LA!

Le navire possédant un rapport élevé entre sa longueur et sa largeur est plus efficace car :

- L'efficacité hydrodynamique augmente avec la longueur du navire.
- Les caractéristiques de stabilité et de tenue de mer peuvent s'améliorer.
- La longueur permet d'améliorer la tenue de mer et la stabilité de route.

Si le navire est allongé et plus gros, vous pouvez réduire de façon significative la consommation de carburant.

Allongement de l'étrave

Le remodelage de l'étrave du navire et l'allongement peuvent réduire la résistance générale dans l'eau et augmenter le rendement, principalement en réduisant l'entrée du demi-angle.

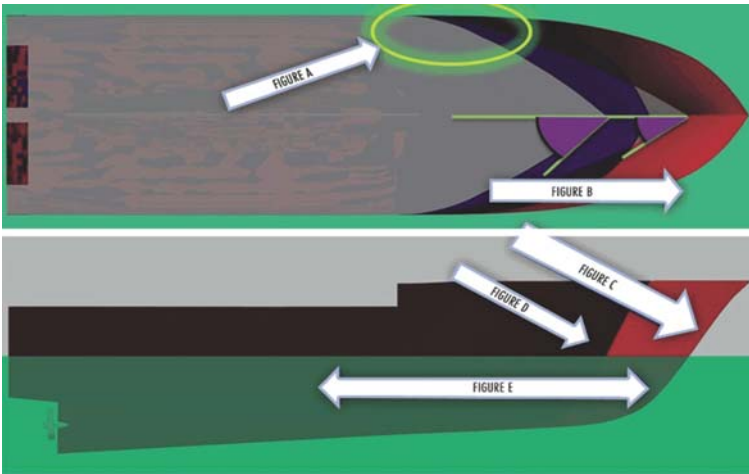


Figure A : Réduction de l'épaulement

Figure B : Réduction du demi-angle

Figure C : Une étrave plus mince crée une plus petite vague de poue

Figure D : Étrave droite

Figure E : Changement plus graduel où la zone de la coque est submergée

Des simulations sur un navire de 65 pieds indiquent que réduire de 70 % le demi-angle peut permettre de faire 25 % d'économie de carburant. Les résultats plus réalistes se situent dans les 10 %.

Allongement (suite)...

Allongement de la poupe

L'allongement de la poupe permet d'élever la zone submergée et donc d'obtenir une forme plus fuselée tout en abaissant la pression. Lorsque la poupe est davantage dégagée, il est possible d'installer une hélice d'un plus grand diamètre et donc d'augmenter le rendement de propulsion. L'allongement de la poupe accroît l'espace de travail potentiel sur le pont et la capacité de cale. Si vous ajoutez une pièce à la poupe et que le raccord est suffisamment fort pour demeurer intact même dans des conditions extrêmes, vous n'avez pas à vitrer la coque entière.

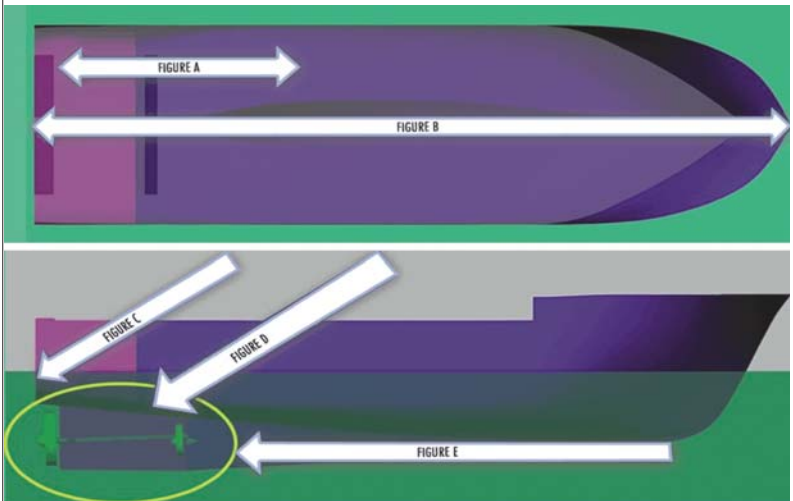


Figure A : Agrandissement de l'aire de travail sur le pont

Figure B : Augmentation de la stabilité de route et du rendement hydrodynamique – Meilleure tenue de route et réduction de l'alimentation de service

Figure C : Immersion réduite du caisson

Figure D : Soulèvement graduel de la poupe = Le caisson est moins submergé et le navire tire moins d'eau derrière lui

Figure E : Déplacer le tube de la crosse et le tube d'étambot = Plus grand dégagement de l'hélice

Des simulations sur un navire de 65 pieds indiquent qu'on peut réduire de 50 % la puissance nécessaire à des vitesses de croisière si vous faites passer l'immersion du caisson au milieu du navire de 100 % à 10 %. Le gouvernail et l'hélice doivent être déplacés vers l'arrière afin d'obtenir tous les avantages possibles, y compris une propulsion et une stabilité de route améliorées.

Allongement au milieu

Un allongement au milieu du navire permet :

- De maximiser l'agrandissement du déplacement et du pont.
- De réduire le mouvement de pas du navire.

Les gains obtenus sont principalement dus à l'allongement. En effet, en étant plus long, le navire contre mieux la résistance de rencontre en croisière.

Construire du neuf

MISE SUR CALE

Créer et construire un nouveau navire est la meilleure façon d'obtenir un navire sécuritaire et éconergétique. Vous devez engager un architecte naval d'expérience ou un ingénieur pour créer avec vous un navire qui répond le mieux possible à vos besoins.

Les facteurs suivants constituent certains des principaux facteurs à prendre en considération lors de la conception d'un navire éconergétique.

- Le rapport longueur/largeur est très important. Un rapport élevé est plus efficace.
- Choisir une vitesse commerciale adéquate à la longueur et à la forme de la coque.
- Éliminer ou minimiser l'immersion du caisson.
- Obtenir le plus petit demi-angle de proue possible sans créer un changement abrupte à l'épaulement.
- Le tube d'étambot et la forme de la partie arrière submergée doivent maximiser l'espace pour l'hélice et assurer un bon débit.
- Optimiser les hélices pour la croisière (dans la plupart des cas) à la vitesse et au régime (en tr/min) les plus efficaces tout en assurant une traction Bullard..

Construire du neuf (suite)...

- Une superstructure plus basse est meilleure pour réduire la turbulence.
- Un navire doté d'un moins grand nombre de ponts de surface possède un centre de gravité plus bas. Il n'est pas nécessaire d'installer un lest permanent sur un navire correctement conçu bien que les citernes de ballastage peuvent encore être nécessaires.
- Prendre en considération l'utilisation d'hélices à pas variable, de tuyères, de gouvernails auxiliaires et d'autres technologies.
- Des bulbes adéquatement conçus sont très utiles pour minimiser la puissance requise, et donc le régime, selon les vitesses envisagées.
- Les bulbes adéquatement conçus réduisent le pas dans le bras de mer.
- Les moteurs économiques en carburant et les systèmes de surveillance.
- Installation par module des engrenages afin de faciliter les transformations pour divers usages.
- Modifier aussi graduellement que possible la forme de la coque : une proue plus mince et une poupe plus élevée.

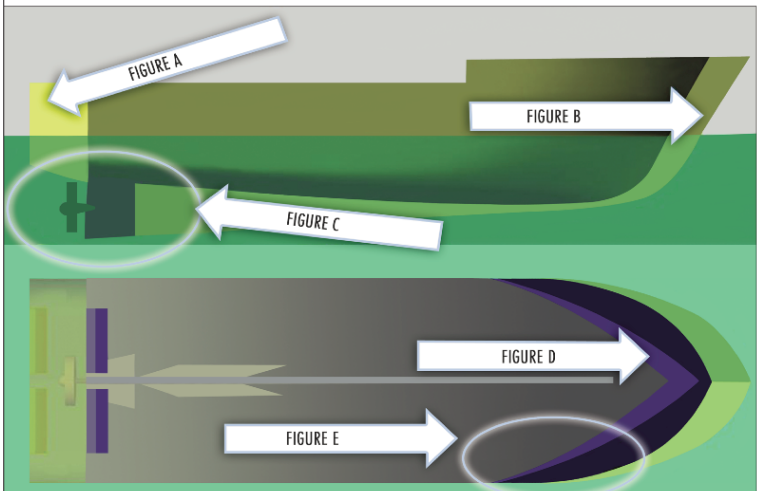


Figure A : Poupe allongée – Le caisson est moins submergé

Figure B : Proue allongée – Forme plus mince et arrondie

Figure C : Poupe élevée – Grosse hélice – Dégagement et meilleur débit entrant

Figure D : Proue allongée – Forme plus mince et arrondie

Figure E : Épaulement réduit – Réduction de la séparation par l'écoulement

Rétroaction et soutien

EMBARQUEZ!

Aidez-nous à prendre soin de nos eaux côtières. La T. Buck Suzuki Fondation est un organisme charitable de conservation marine dont l'objectif est de protéger l'habitat, de prévenir la pollution et de faire la promotion des pêches durables sur les eaux côtières du Canada dont les écosystèmes marins sont les plus riches du monde.

Aidez-nous à nous assurer que les générations futures auront la chance de profiter de ces eaux en faisant un don déductible en ligne à l'adresse suivante : **www.BuckSuzuki.org** ou par la poste au : 100-326, 12th Street, New Westminster, C.-B. V3M 4H6

Tous les dons remis à la T. Buck Suzuki Fondation sont déductibles. Si vous désirez obtenir un reçu pour les dons de 20 \$ et moins, veuillez en faire la demande.

Trucs

Si vous connaissez des trucs sur les bateaux écolos ou l'économie de carburant qui devraient apparaître dans notre guide, veuillez nous contacter au 1-866-960-1398 ou sur le site : **www.BuckSuzuki.org**. La personne ayant transmis le meilleur truc écolo de l'année pourrait se voir mériter un prix. .

Ce que vous faites sur l'eau compte. **Pensez à l'impact** que pourraient avoir 2 800 000 propriétaires de bateau de pêche commerciale et d'embarcation de plaisance prévoyants!

Prenez part au projet! La plupart des propriétaires de bateau préfèrent les ports, les marinas et les chantiers navals qui respectent des normes environnementales élevées. Demandez à votre port, à votre organisation de pêcheurs, à votre marina ou à votre chantier naval de considérer les façons d'améliorer leur performance environnementale comme fournir des stations de pompage et de collecte d'huile et placer sur les quais des affiches qui indiquent comment et où recycler certains produits. Nombreux sont ceux qui travaillent à protéger et à restaurer nos côtes et leur bassin hydrologique. Votre aide est grandement appréciée!

Tout le monde
à bord

Nous apprécions vos commentaires et rétroactions. N'hésitez pas à communiquer avec nous par courriel www.BuckSuzuki.org ou par téléphone 1-866-960-1398.

Les fonds qui ont servi à la rédaction du présent guide proviennent d'écoACTION Canada, de la BC Gaming et de la T. Buck Suzuki Fondation. La traduction française a été assurée par Transports Canada

Nous avons tiré la majorité du contenu de ce document du Fishing Vessel Energy Efficiency Workshop Report du Canadian Center for Fisheries Innovation et du Fuel and Financial Savings for Operators of Small Fishing Vessels du ministère des Pêches et de l'Aquaculture F.A.O.

Le présent guide a été adapté pour les exploitants de bateaux commerciaux. Toute erreur ou omission est de la responsabilité de la T. Buck Suzuki Fondation.



Georgia Strait Alliance
Caring for our coastal waters

www.BuckSuzuki.org
août 2010