



Pêches et Océans
Canada

Fisheries and Oceans
Canada

Garde côtière

Coast Guard

RECHERCHE ET SAUVETAGE À BORD DE PETITS BATEAUX



Canada

©Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, représentée par le
Ministre des Travaux publics et Services gouvernementaux, 2000.

No cat. : Fs23-392/2000F

ISBN 0-660-96442-2

Première édition – Novembre 2000

En vente chez notre libraire local ou par la poste auprès des
Éditions du gouvernement du Canada
Travaux publics et Services gouvernementaux Canada
Ottawa (Ontario)
K1A 0S9

Téléphone : (819) 956-4800

Télécopieur : (819) 994-1498

Commandes seulement : 1-800-635-7943

Internet : <http://publications.tpsgc.gc.ca>

Également disponible sur le site internet de la GCC :
<http://www.ccg-gcc.gc.ca>

Produit par :

Pêches et Océans Canada

Garde côtière canadienne

Recherche et sauvetage

Ottawa (Ontario)

K1A 0E6

Available in English

RECHERCHE ET SAUVETAGE À BORD DE PETITS BATEAUX

AVANT-PROPOS

La publication du présent manuel de recherche et de sauvetage relève du gestionnaire, Recherche et Sauvetage, de la Garde côtière canadienne. Dans le cadre de ce projet, nous avons pu compter sur une généreuse contribution s'inscrivant dans le programme Fonds des nouvelles initiatives de recherche et sauvetage du Secrétariat national de recherche et sauvetage. Sans un tel apport financier, le manuel n'aurait jamais vu le jour.

But

La conduite efficace et en toute sécurité d'une mission SAR requiert une vaste base de connaissances opérationnelles, lesquelles font déjà l'objet de nombreuses publications. Toutefois, en ce qui concerne les petites unités SAR, ces connaissances sont réparties en une foule de cours spécialisés et préparés dans les diverses régions ou, encore, figurent dans des procédures ou des publications locales. En outre, la trame de fond associée aux opérations SAR s'applique, la plupart du temps, aux navires plus gros prenant part à des opérations de sauvetage au large des côtes. Bien qu'utile, l'information ne reflète pas toujours la réalité à bord des petites unités SAR. À titre d'exemple, les cours de premiers soins sont donnés à terre sur une plate-forme de travail stable et non sujette aux mouvements des vagues et aux intempéries, comme c'est le cas à bord de la majorité des petites unités SAR.

La normalisation entre également en ligne de compte. Les opérations SAR sont essentiellement des activités humanitaires dont le but premier est la sauvegarde des vies. Cette activité implique la participation d'un bon nombre d'intervenants dont l'expérience et la formation varient dans bien des cas. Pour rendre les opérations plus efficaces, il est essentiel de voir à ce que tous les intervenants soient en mesure d'accomplir les tâches opérationnelles de la même manière. Nous esquissons donc un premier pas vers la normalisation des opérations SAR à bord de petites unités. En fait, nous visons avant tout à rassembler en un seul document les meilleures procédures et pratiques opérationnelles à bord des petites embarcations de recherche et de sauvetage.

Nous ciblons particulièrement deux groupes de sauveteurs opérant à bord de petites unités, soit les membres de la Garde côtière auxiliaire canadienne et les employés du programme des embarcations de sauvetage côtier. Même si les pages qui suivent sont surtout axées vers les opérations propres à ces deux groupes, les autres unités organisées comme les services d'incendie pourraient certainement bénéficier des techniques et des connaissances qu'on y trouve. Nous espérons avoir réussi à inclure et à uniformiser les meilleures pratiques employées au sein de la Garde côtière. Par le présent ouvrage, nous comptons également fournir une source principale de référence aux deux groupes ciblés, tant sur le plan des opérations côtières que de la formation en sauvetage.

Les méthodes normalisées que nous proposons peuvent s'appliquer à toutes les opérations et à toutes les activités de formation. Les commandants, les officiers responsables et les chefs d'équipe sont encouragés à veiller à ce que tous les équipiers participant à une mission SAR soient formés en fonction des méthodes et des procédures ici présentées, et qu'ils les connaissent bien.

Puisque l'éventail de connaissances à couvrir est très vaste, le présent manuel sera continuellement revu et mis à jour. Toute suggestion, erreur ou omission devrait être portée à l'attention du :

Gestionnaire, Recherche et Sauvetage, Garde côtière canadienne Pêches et Océans Canada
200, rue Kent, Station 5041, Ottawa (Ontario) CANADA K1A 0E6

COLLABORATEURS

REMERCIEMENTS

La publication de ce manuel n'aurait pas été possible sans la contribution de plusieurs individus impliqués dans la recherche et le sauvetage, dont plusieurs sont mentionnés dans la liste suivante.

Étienne Beaulé, Expert-conseil en premiers soins et sauvetage

Allen Bilodeau, Gestionnaire de projet

Mathieu Vachon, Gestionnaire de projet

ÉQUIPE SAR OTTAWA

Ron Miller

Mike Voigt

Steve Daoust

François Vézina

Johanne Clouâtre

Brian Leblanc

Neil Peet

Kathy Needham

REVUE ET CONSULTATION

GARDE CÔTIÈRE CANADIENNE

Kevin Tomsett

Dave Dahlgren

Greg Sladics

Herman Goulet

Charles Lever

Stephen Sheppard

Howard Kearley

Mike Taber

Deborah Bowes-Lyon

Mark Gagnon

Gaétan Gamelin

Pierre Bossé

Pierre Domingue

Chris Moller

Bill Mather

GARDE CÔTIÈRE AUXILIAIRE CANADIENNE

Harry Strong

Garry Masson

Ed Bruce

Rick Tolonen

Rudolph Mulack

Guy Poirier

Ted Smith

Jim Gram

Murray Miner

Cal Peyton

Ed Fulawka

Hubert Charlebois

Duff Dwyer

Don Limoges

Jack Kennedy

Don Mertes

Marvyn Huffman

Jim Presgrave

Robert Petitpas

Sylvio Lagacé

Gilbert Léger

Jeanne Drolet
Jean Péloquin
Marie-France Lavoie
Gaétan Létourneau
Bill Fullerton
Richard Wedge
Lois Drummond
Bruce Falkins

**PROGRAMME D'EMBARCATION
DE SAUVETAGE CÔTIER**

Mike Cass
Liz Brayshaw
Jen Schnarr
Danielle Dillon
Amy Birchall
Andrew Boyd
Casey Wilson
Tina Sweet
Darryl McKenzie
Marie Tremblay
Sophie-Émanuelle Genest
Nathalie Desjardins
John Johnstone
Scott Davis
Tim Church
Heather Goodwind
David Latremouille
Aaron Macknight
Chris Evers
Steven Shea
Dan Latremouille
Dana Sweeney
Steven Dickie
Gavin Moore
David Willis

AUTRES REMERCIEMENTS

Gordon Creative Group
Point-virgule inc (Édition française)
Maureen McMahon
(Révision de l'édition anglaise)
Mario Boucher
(Institut Maurice-Lamontagne)

ABRÉVIATIONS ET SIGLES

NOTA: Les abréviations sont listées en ordre alphabétique dans la première colonne, l'équivalent en anglais étant indiqué entre parenthèses. Quand l'abréviation apparaît en caractères gras, c'est qu'on utilise la même dans les deux langues.

ACRS (CASARA)	Association civile de recherche et sauvetage aériens
AMVER	Système automatique d'entraide pour le sauvetage des navires
ASN (DSC)	Appel sélectif numérique
B/P (F/V)	Bateau de pêche
BSN (OBS)	Bureau de la sécurité nautique
B/V (S/V)	Bateau à voile
COSPAS	En russe pour : Système spatial de recherche de navires en détresse
CSS	Coordonnateur de recherches en surface
DF	Radiogoniométrie
DMB	Bouée-repère électronique
ECAREG Canada	Système de trafic de l'Est du Canada
ELT	Émetteur de localisation d'urgence
ERS (FRC)	Embarcation rapide de secours
ESC (IRB)	Embarcation de sauvetage côtier
FC (CF)	Forces canadiennes
GCAC (CCGA)	Garde côtière auxiliaire canadienne
GCC (CCG)	Garde côtière canadienne
GPS	Système mondial de localisation
HPA (ETA)	Heure prévue d'arrivée
Inmarsat	Organisation internationale de télécommunications mobiles par satellite
LKP	Dernière position connue
LMMC (CSA)	Loi sur la Marine marchande du Canada
m	Mètre
MARB	Diffusion "Toutes stations" pour demander assistance maritime
MDN (DND)	Ministère de la Défense nationale
Medevac	Evacuation médicale
MN (NM)	Mille nautique ou mille marin
MPO (DFO)	Ministère des Pêches et des Océans
MRSC	Centre secondaire de sauvetage maritime
MSI	Information de sécurité maritime
nd (kt)	Nœud (mille marin/heure)
NGCC (CCGS)	Navire de la Garde côtière canadienne
N/M (M/V)	Navire marchand ou navire à moteur
OMI (IMO)	Organisation maritime internationale
OSC	Coordonnateur sur les lieux
PIW	Personne à l'eau

PLB	Balise de localisation personnelle
POB	Personnes à bord
RCC	Centre de coordination de sauvetage
RLS (EPIRB)	Radiobalise de localisation des sinistres
SAR	Recherche et sauvetage
SARSAT	Programme international de satellites de recherche et sauvetage
SART	Répondeur radar pour embarcations et radeaux de sauvetage
SCTM (MCTS)	Services de communications et de trafic maritimes
SERABEC	Sauvetage et recherche aériens du Québec
SITREP	Rapport de situation
SKAD	Équipement de survie largable
SLDMB	Bouée-repère électronique émettant sa propre position
SNRS (NSS)	Secrétariat national de recherche et sauvetage
SMC	Coordonnateur de mission de recherche et sauvetage
SMDSM (GMDSS)	Système mondial de détresse et de sécurité en mer
SOLAS	Convention internationale pour la sauvegarde de la vie humaine en mer
SRGC (CGRS)	Station radio de la Garde côtière
SRR	Région de recherche et sauvetage
SRU	Unité de recherche et sauvetage
STM (STM)	Services du trafic maritime
UTC	Temps universel coordonné
VHF	Très haute fréquence (30 à 300 MHz)

VI RECHERCHE ET SAUVETAGE À BORD DE PETITS BATEAUX

CHAPITRE 4 – SÉCURITÉ À BORD

4.1	Listes de contrôle et inspection de l'équipement	4-3
4.1.1	Inspecter quoi, inspecter comment...	4-3
4.1.2	Exemple de liste de contrôle	4-9
4.2	Entretien et réparation	4-11
4.2.1	Renseignements généraux	4-11
4.2.2	Entretien routinier	4-11
4.2.3	Mécanique et dépannage	4-11
4.2.3.1	Renseignements généraux	4-11
4.2.3.2	Coque	4-12
4.2.3.3	Flotteurs	4-15
4.2.4	Systèmes des moteurs hors bord	4-20
4.2.4.1	Carburant et huile	4-20
4.2.4.2	Embrayage et accélérateur	4-21
4.2.4.3	Système de relevage hydraulique du moteur	4-22
4.2.4.4	Hélices et système d'attache	4-22
4.2.4.5	Batteries et systèmes électriques	4-23
4.2.4.6	Système de refroidissement du moteur	4-24
4.2.4.7	Alarmes du moteur	4-25
4.2.5	Dépannage de problèmes mécaniques courants	4-26
4.2.5.1	Introduction	4-26
4.2.5.2	Dépannage de moteurs diesel	4-26
4.2.5.3	Problèmes reliés aux moteurs à essence et aux moteurs diesel	4-30
4.2.5.4	Dépannage de moteurs hors bord	4-35
4.2.5.5	Dépannage du système de direction	4-37
4.3	Équipement SAR	4-38
4.3.1.	Jumelles	4-38
4.3.2	Lunettes de vision de nuit	4-38
4.3.3	Projecteur	4-38
4.3.4	Lampe de poche	4-39
4.3.5	Bouée de sauvetage	4-39
4.3.6	Sac à lancer	4-39
4.3.7	Perche d'extension	4-39
4.3.8	Extincteurs	4-39

4 - 2 RECHERCHE ET SAUVETAGE À BORD DE PETITS BATEAUX

4.3.9	Filet ou échelle de récupération	4-39
4.3.10	Pompe SAR	4-40
4.4	Utilisation des remorques pour déplacer les embarcations	4-40
4.4.1	Renseignements généraux	4-40
4.4.2	Capacité de la remorque	4-40
4.4.3	Équilibrage et amarrage de l'embarcation	4-41
4.4.4	Vérification avant le départ	4-42
4.4.5	Durant le remorquage	4-42
4.4.6	Mise à l'eau de l'embarcation	4-43
4.4.7	Récupération de l'embarcation	4-43
4.4.8	Entretien de la remorque	4-44
4.4.9	La loi et vous	4-44
4.5	Urgences à bord	4-44
4.5.1	Personne à la mer	4-44
4.5.1.1	Procédure de récupération	4-45
4.5.1.2	Manœuvre d'Anderson (virage unique)	4-46
4.5.1.3	Manœuvre de Williamson	4-47
4.5.2	Échouement accidentel de l'unité SAR	4-47
4.5.2.1	Renseignements généraux	4-47
4.5.2.2	Liste de vérification en cas d'échouement accidentel	4-48
4.5.3	Mesures d'urgence en cas de chavirement	4-48
4.5.3.1	Renseignements généraux	4-48
4.5.3.2	Prévention	4-49
4.5.3.3	Précautions	4-49
4.5.3.4	Procédure d'évasion	4-49
4.5.3.5	Une fois sorti... ..	5-50
4.5.3.6	Demeurer à l'intérieur d'une embarcation chavirée	4-51
4.5.3.7	Redressement d'une embarcation pneumatique à coque rigide ..	4-51
4.5.4	Blessure à un membre d'équipage	4-54
4.5.5	Désorientation	4-55
4.5.6	Incendie à bord	4-55
4.5.6.1	Ouverture d'une écoutille	4-56

4 SÉCURITÉ À BORD

4.1 LISTES DE CONTRÔLE ET INSPECTION DE L'ÉQUIPEMENT

Il est très important d'inspecter régulièrement votre embarcation et votre équipement. Une inspection détaillée devrait avoir lieu au début de chaque semaine à bord des unités qui doivent maintenir un état d'alerte fréquent ou quotidien. À cette inspection hebdomadaire, il faudrait ajouter une inspection de routine, moins exhaustive, au début de chaque journée. Dans la présente section, vous trouverez une description de ce qu'il faut inspecter et de la façon de procéder. Vous trouverez aussi quelques listes de contrôle qui pourront vous aider dans vos inspections.

4.1.1 Inspecter quoi, inspecter comment...

Le tableau suivant dresse une liste d'éléments à inspecter et indique la bonne façon de s'y prendre.

Tableau 4.1 : Description des éléments à inspecter et de la façon de s'y prendre

Inspecter quoi	Inspecter comment
VFI et autres moyens de flottaison approuvés	<p>Veillez à ce que chaque personne à bord ait facilement accès à un VFI ou à un autre moyen de flottaison.</p> <p>Rangez-les dans un endroit frais, sec et à l'abri des rayons du soleil, des huiles, de la peinture et d'autres substances graisseuses.</p> <p>Vérifiez toutes les boucles, courroies, etc.</p> <p>Vérifiez l'état général (déchirures, moisissure, décoloration, etc.).</p> <p>Vérifiez l'état des bandes réfléchissantes (requis sur tout VFI).</p> <p>Voyez à ce que tous les VFI soient munis d'un sifflet et d'une lumière stroboscopique.</p> <p>Si un VFI requiert un nettoyage, utilisez de l'eau tiède et un savon doux, puis rincez à l'eau douce et fraîche.</p>
Couteau	<p>Qu'il soit placé dans un endroit accessible ou porté par un membre d'équipage, rangez le couteau dans son étui.</p> <p>Veillez à ce qu'il n'y ait pas de rouille et que la lame soit bien tranchante (aiguisez-la au besoin).</p> <p>Idéalement, procurez-vous un couteau à double tranchant résistant à la corrosion (les couteaux prévus pour la plongée sous-marine et le kayak sont généralement des bons choix).</p>

Inspecter quoi	Inspecter comment
Fusées de détresse et fusées éclairantes	<p>Vérifiez la date de fabrication et veillez à ce que les fusées soient toujours valides et approuvées au Canada.</p> <p>Ayez la bonne quantité de fusées de détresse (la quantité requise varie selon la longueur de l'embarcation).</p> <p>Rangez les fusées dans un contenant étanche.</p> <p>Vérifiez qu'il n'y a aucune trace de dommages externes.</p> <p>Veillez à ce que les fusées soient rangées dans un endroit accessible.</p>
Ancre	<p>Vérifiez que le câblot est solidement attaché à votre bateau. Le câblot est la ligne qui relie l'ancre au bateau; il consiste idéalement en une longueur de cordage et en une courte chaîne. Les navires de fortes dimensions utiliseront parfois uniquement de la chaîne. Chaque élément du câblot doit être relié aux autres éléments par un moyen solide et fiable. Les cordages de nylon sont les plus souvent employés. Le câblot peut être tissé ou toronné, et doit être en bon état (pas d'abrasions ni de coupures). Des marques indiquant les pieds ou les brasses permettront de mesurer la touée.</p> <p>Vérifiez l'état général du câblot (abrasions, nœuds, etc.).</p> <p>Veillez à ce que la manille soit bien vissée et qu'elle ne puisse se dévisser accidentellement (au besoin, fixez-la à l'aide d'une attache ou d'un fil de fer).</p>
Écope	<p>Ayez-en au moins une.</p> <p>Vérifiez son état et rangez-la dans un endroit accessible.</p>
Pompes de cale	<p>Vérifiez qu'elles fonctionnent.</p> <p>Voyez à ce que le boyau d'entrée soit libre de toute obstruction.</p> <p>Vérifiez que le boyau de sortie ne fuit pas, surtout là où il rencontre la coque.</p> <p>Veillez à ce que le boyau de décharge des pompes manuelles soit assez long pour évacuer l'eau à l'extérieur de votre embarcation!</p>
Immatriculation et marquages	<p>Voyez à ce que les lettres soient visibles et de bonne dimension.</p> <p>Vérifiez qu'aucune lettre ne manque.</p>

Inspecter quoi	Inspecter comment
Extincteurs	<p>Vérifiez que vous avez le bon nombre d'extincteurs pour être conforme au règlement.</p> <p>Vérifiez que le bec ne fuit pas (présence de poudre).</p> <p>Vérifiez l'état général du cylindre (déformations, rouille, etc.)</p> <p>Veillez à ce que le scellé soit présent.</p> <p>Vérifiez si le manomètre de pression (si présent) indique que le cylindre est plein.</p> <p>Rangez-les dans des endroits accessibles.</p>
Pompe SAR	<p>Consultez les instructions du fabricant pour l'usage et l'entretien.</p> <p>Rangez la pompe dans un contenant d'aluminium étanche (sur le pont) ou dans un compartiment convenablement aéré.</p> <p>Choisissez un modèle de type centrifuge ou autoamorçant.</p> <p>Vérifiez les boyaux d'entrée (filtre) et de sortie.</p> <p>Testez chaque semaine et avant de déplacer vers une autre unité.</p> <p>N'utilisez pas la pompe pour vider l'eau de cale contaminée par du combustible.</p> <p>Actionnez la pompe dans de l'eau douce afin d'en rincer l'intérieur après un usage en eau salée.</p> <p>Voyez à ce que le réservoir soit plein d'essence fraîche.</p>
Ventilateur de cale	<p>Veillez à ce qu'il fonctionne.</p> <p>Vérifiez le boyau d'entrée et veillez à ce qu'il soit à la bonne hauteur.</p> <p>Placez votre main à la sortie afin de voir si vous pouvez sentir l'air expulsé de la cale.</p>
Bouées de sauvetage	<p>Veillez à ce qu'elles soient rangées dans un endroit accessible et qu'elles puissent être lancées rapidement.</p> <p>Vérifiez si elles sont approuvées par Transports Canada.</p> <p>Vérifiez si elles sont reliées à une ligne d'au moins 15 m (49 pieds).</p> <p>Vérifiez tout signe de dommages.</p> <p>Veillez à ce que les lignes d'attrape soient solidement fixées.</p> <p>Vérifiez l'état des bandes réfléchissantes et de la lumière (s'il y a lieu).</p>

Inspecter quoi	Inspecter comment
Objets à lancer	Vérifiez la ligne d'attrape et assurez-vous qu'elle flotte. Enroulez la ligne d'attrape convenablement (s'il y a lieu). Rangez les objets à lancer dans un endroit accessible.
Lumière de recherche fixe	Vérifiez qu'elle fonctionne et qu'elle est facile à bouger
Feux de navigation et feu stroboscopique bleu SAR	Vérifiez que tous fonctionnent. Veillez à ce que tous les feux soient visibles (libre de toute obstruction).
Réflecteur radar	Vérifiez l'état général. Voyez à ce que les points d'attache soient solides. Si possible, testez son efficacité avec l'aide d'une autre embarcation équipée d'un radar.
Dispositif de signalisation sonore	Actionnez-le afin de voir s'il fonctionne
Batteries et connexions électriques	Faites en sorte qu'elles soient bien fixées et protégées. Vérifiez l'état des fils (propreté, bon état, etc.). Vérifiez la propreté et la solidité de toutes les connexions. Vérifiez que les gaines des fils sont en bon état.
Panneau de distribution électrique	Vérifiez que les fusibles sont intacts et que les disjoncteurs sont dans la bonne position. Si tel n'est pas le cas, cherchez les courts circuits potentiels.
Système de lubrification des moteurs	Faites le plein d'huile. Vérifiez le système pour détecter la présence de fuites. Veillez à ce que tous les bouchons soient propres et bien vissés.
Système d'alimentation des moteurs	Faites le plein de carburant. Vérifiez les conduites et les arrivées de carburant pour détecter toute fuite.

Inspecter quoi	Inspecter comment
Appareil de remorquage	<p>Veillez à ce que l'appareil soit bien fixé sur le pont.</p> <p>Vérifiez que le câble de remorquage est bien attaché à l'enrouleur.</p> <p>Voyez à ce que l'enrouleur soit bien fixé à son berceau.</p> <p>Inspectez le câble de remorquage régulièrement afin de détecter les dommages causés par les coupures, l'abrasion, l'écrasement, la fusion (causée par la surchauffe ou un étirement excessif), les accrocs et le durcissement (un usage fréquent provoquera un durcissement et un compactage du câble de remorquage et réduira son point de rupture).</p> <p>Vérifiez les autres câbles ou lignes (lance-amarres, lignes flottantes, etc.), les ancrs flottantes et les crochets.</p>
Cage	<p>Vérifiez que la cage et la barre de protection des moteurs (si présente) sont bien fixées à la coque.</p> <p>Inspectez les soudures et les tubes pour voir s'il y a des craques ou des déformations.</p> <p>Vérifiez que tous les boulons sont bien vissés.</p> <p>Veillez à ce que les points de jonction métal/fibre de verre soient en bon état.</p>
Antenne et balayeur radar	<p>Vérifiez que tout est monté solidement.</p> <p>Voyez à ce que les fils soient en bon état et que les connexions soient solides.</p>
Dispositif de redressement automatique	<p>Vérifiez le ballon et assurez-vous qu'il est bien rangé.</p> <p>Veillez à ce que le cylindre et le mécanisme de déclenchement soient solidement fixés.</p> <p>Vérifiez que le cordon de déclenchement est en bon état.</p> <p>Voyez à ce que la poignée de déclenchement soit attachée au tableau arrière de l'embarcation.</p>
Ligne de recouvrement de personnel	<p>Vérifiez que le sac de rangement est bien fixé à la cage ou à la barre de protection des moteurs.</p> <p>Vérifiez que la ligne est bien rangée et que le sac est fermé.</p>

Inspecter quoi	Inspecter comment
Radio maritime VHF	Vérifiez l'état des connexions. Effectuez un test radio pour vérifier la transmission et la réception.
Appareil de positionnement GPS	Voyez si la réception des signaux satellites est bonne. Vérifiez que l'appareil est bien fixé à sa base.
Radar	Vérifiez la réception des images radar. Veillez à ce que toutes les fonctions soient accessibles.
Échosondeur	Voyez à ce qu'il donne une lecture appropriée de la profondeur.
Flotteur (embarcations pneumatiques)	Gonflez le flotteur si nécessaire. Vérifiez les valves pour la présence de fuites ou pour toute défaillance de fonctionnement.
Système de propulsion et de direction	Vérifiez le système de relevage du moteur (s'il y a lieu). Inspectez les hélices et les ailerons des pieds de moteur pour tout signe de dommage. Vérifiez le rayon de braquage (amplitude maximale des deux côtés). Vérifiez que la barre tourne bien. Embrayez d'avant et de reculons pendant que l'embarcation est toujours amarrée. Vérifiez que l'embrayage fonctionne bien et silencieusement (aucun bruit anormal). Vérifiez la vitesse de rotation des moteurs au repos.
Radeau de sauvetage ou de survie certifié (s'il y a lieu)	Voyez à ce qu'il soit certifié et proprement rangé.

4.1.2 Exemple de liste de contrôle

Le tableau suivant se veut un bon exemple de liste de contrôle quotidien. La liste s'applique à une embarcation pneumatique à coque rigide, mais pourrait facilement être adaptée à d'autres types d'embarcation.

Tableau 4.2 : Liste de contrôle quotidien (couvrant une semaine complète)

Élément	D	L	M	M	J	V	S
VFI							
Pression du flotteur							
Batteries							
Connexions électriques							
Niveaux d'huile							
Niveaux de carburant							
Appareil de remorquage							
Cage							
Antennes (VHF, Radar, GPS...)							
Dispositif de redressement							
Ligne de recouvrement							
Couteau							
Radio (test radio)							
GPS							
Radar							
Échosondeur							
Feux de navigation							
Feu stroboscopique bleu SAR							
Instruments (et lumières du tableau de bord)							
Pompes de cale							
Pompes de cale							
Dispositif de signalisation sonore							

4 - 10 RECHERCHE ET SAUVETAGE À BORD DE PETITS BATEAUX

Élément	D	L	M	M	J	V	S
Système de direction							
Lumières de recherche							
Coffre à outils et pièces de rechange							
RLS							
Ancre flottante							
Ancre et câblot							
Écope							
Bouée-repère électronique (DMB)							
Pompe SAR (niveaux d'essence et d'huile)							
Lance-amarres flottant							
Rames/avirons							
Fusées de détresse							
Trousse de premiers soins							
Extincteurs							
Serrage des boulons et des vis							
Système de relevage du moteur (bâbord / tribord)							
Hélices, ailerons (B / T)							
Nombre d'heures de fonctionnement des moteurs (B / T)							
Vitesse de rotation des moteurs au repos (B / T)							
Jet d'eau témoin (B / T)							
Coupe-contact (B / T)							

4.2 ENTRETIEN ET RÉPARATION

4.2.1 Renseignements généraux

La présente section renferme des renseignements sur l'entretien et la réparation de fortune pouvant s'appliquer à certains types d'embarcation. Puisqu'il est impossible de couvrir tous les types d'embarcation pouvant servir à la recherche et au sauvetage, nous encourageons le lecteur à se procurer de l'information complémentaire dans les manuels du propriétaire qui accompagnent les embarcations, les moteurs et l'équipement de bord.

Il est important d'inspecter votre embarcation en profondeur chaque fois que vous craignez l'avoir endommagée car, la plupart du temps, de petits dommages peuvent prendre de l'ampleur s'ils ne sont pas réparés à temps.

Les membres de la GCAC ne doivent pas oublier de se conformer en tous points aux procédures régionales lorsque leur embarcation subit des dommages au cours d'une activité autorisée. Il faut immédiatement procéder aux réclamations auprès de l'autorité de la Garde côtière concernée. À l'exception des réparations d'urgence requises pour garder l'embarcation à flot, aucune réparation ne peut être effectuée sans l'autorisation préalable de la Garde côtière ou des assureurs. Les réclamations doivent, en premier lieu, se faire par téléphone. Il faut ensuite remplir et soumettre un rapport d'abordage, d'épave et de blessure. Les membres de la GCAC sont encouragés à consulter la brochure intitulée Lignes directrices nationales touchant les activités de la GCAC pour en savoir davantage sur la couverture de leur police d'assurance.

4.2.2 Entretien routinier

« Les navires utilisés en recherche et en sauvetage doivent remplir leurs fonctions dans des conditions qui, pour la plupart des autres navires et équipement, sont considérées comme extrêmes – à éviter si possible. Le concept de risque de défaillance acceptable ne peut donc s'appliquer puisque c'est justement lorsque les conditions provoquent la défaillance des autres navires que les navires de sauvetage doivent intervenir. »

*Traduction d'une citation de G. Klern, ingénieur principal en recherche,
Institut norvégien de recherche sur les navires.*

La citation précédente illustre bien l'importance d'un entretien rigoureux. Les unités SAR doivent être entretenues scrupuleusement. Dans le cadre de l'inspection quotidienne, on devrait utiliser des listes de contrôle afin de veiller à ce que tout soit en parfait état de marche. Les unités SAR mal entretenues risquent de subir une défaillance au mauvais moment. Dès lors, l'unité SAR et son équipage deviennent une partie du problème et non de la solution.

4.2.3 Mécanique et dépannage

4.2.3.1 Renseignements généraux

Les bris mécaniques constituent un problème important pour tout navire participant à la recherche et au sauvetage, car ils peuvent, en plus d'entraver la capacité d'intervenir d'une unité, compromettre la sécurité de l'équipage. La présente section devrait vous fournir suffisamment d'information pour réagir à un bris mécanique.

Nous vous décrivons d'abord les concepts associés aux types de coque, aux flotteurs et aux moteurs. Puis, nous traiterons du dépannage des différentes pièces d'équipement pouvant se trouver à bord. Les concepts mécaniques détaillés dans les prochains paragraphes toucheront principalement les moteurs hors bord. Toutefois, la section dépannage couvrira à la fois les problèmes associés aux moteurs hors bord et ceux associés aux moteurs intérieurs.

4.2.3.2 Coque

Plusieurs embarcations SAR dédiées sont pourvues d'une coque en fibre de verre. Le noyau des coques en fibre de verre peut se composer de bois de balsa, de mousse ou de fibres synthétiques. Certains matériaux utilisés comme noyau absorbent l'eau si la couche d'enduit gélifié est craquée ou endommagée d'une quelconque manière. Il faut réparer les craques de la couche d'enduit gélifié le plus rapidement possible afin d'éviter que le noyau n'absorbe l'eau. Habituellement, les petites craques situées au-dessus de la ligne de flottaison se réparent facilement. Toutefois, il faudra sortir l'embarcation de l'eau et peut-être même faire appel à un atelier de réparation pour colmater les craques plus profondes ou celles situées sous la ligne de flottaison.

Avant d'entreprendre une réparation de la couche d'enduit gélifié, munissez-vous de l'équipement de protection nécessaire. Les réparations doivent être effectuées dans un espace bien aéré et dans un environnement à température et humidité contrôlées. N'oubliez pas que les perforations importantes ou profondes devront être réparées en atelier. Les figures suivantes illustrent la façon de réparer les dommages à l'enduit gélifié.

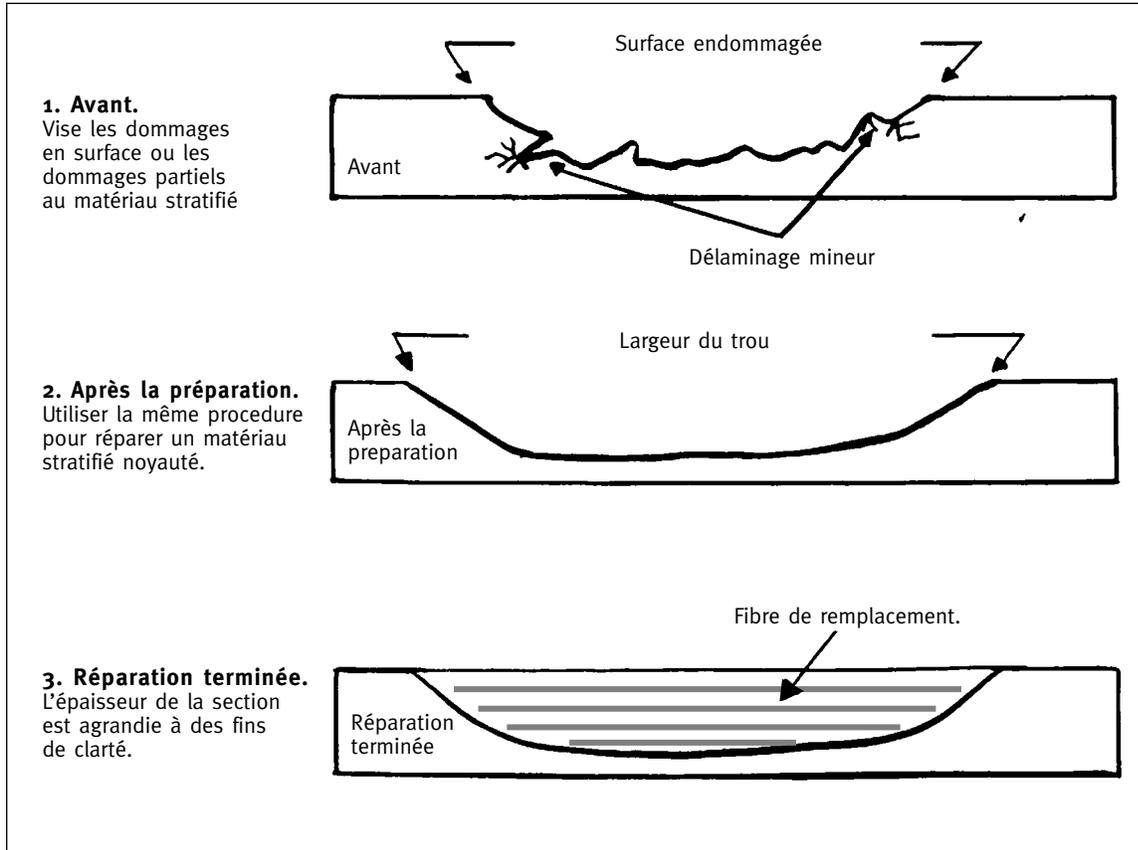


Figure 4.1a : Procédure de réparation de PRFV – type 1

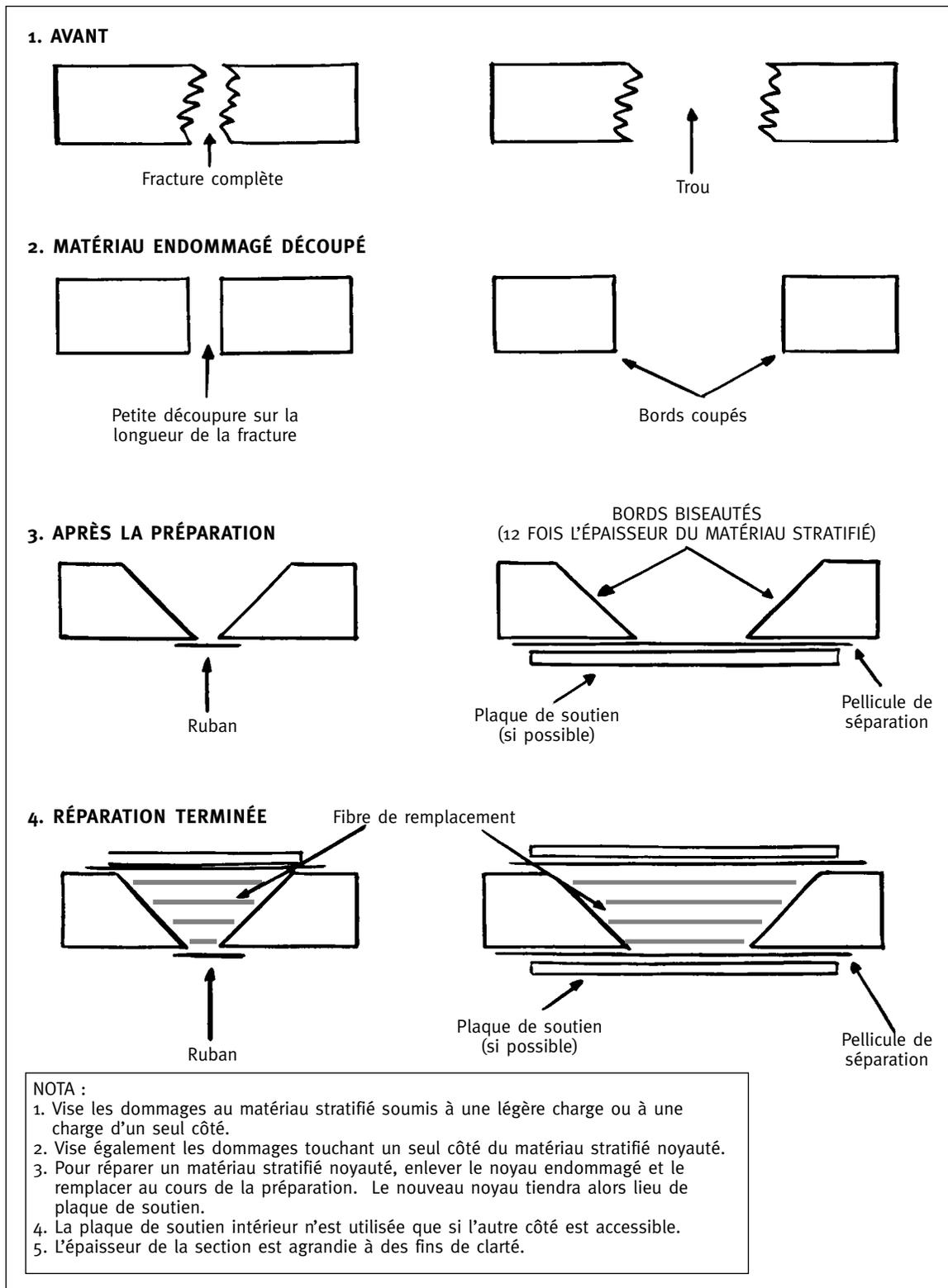


Figure 4.1b : Procédure de réparation DE PRFV – Type 2

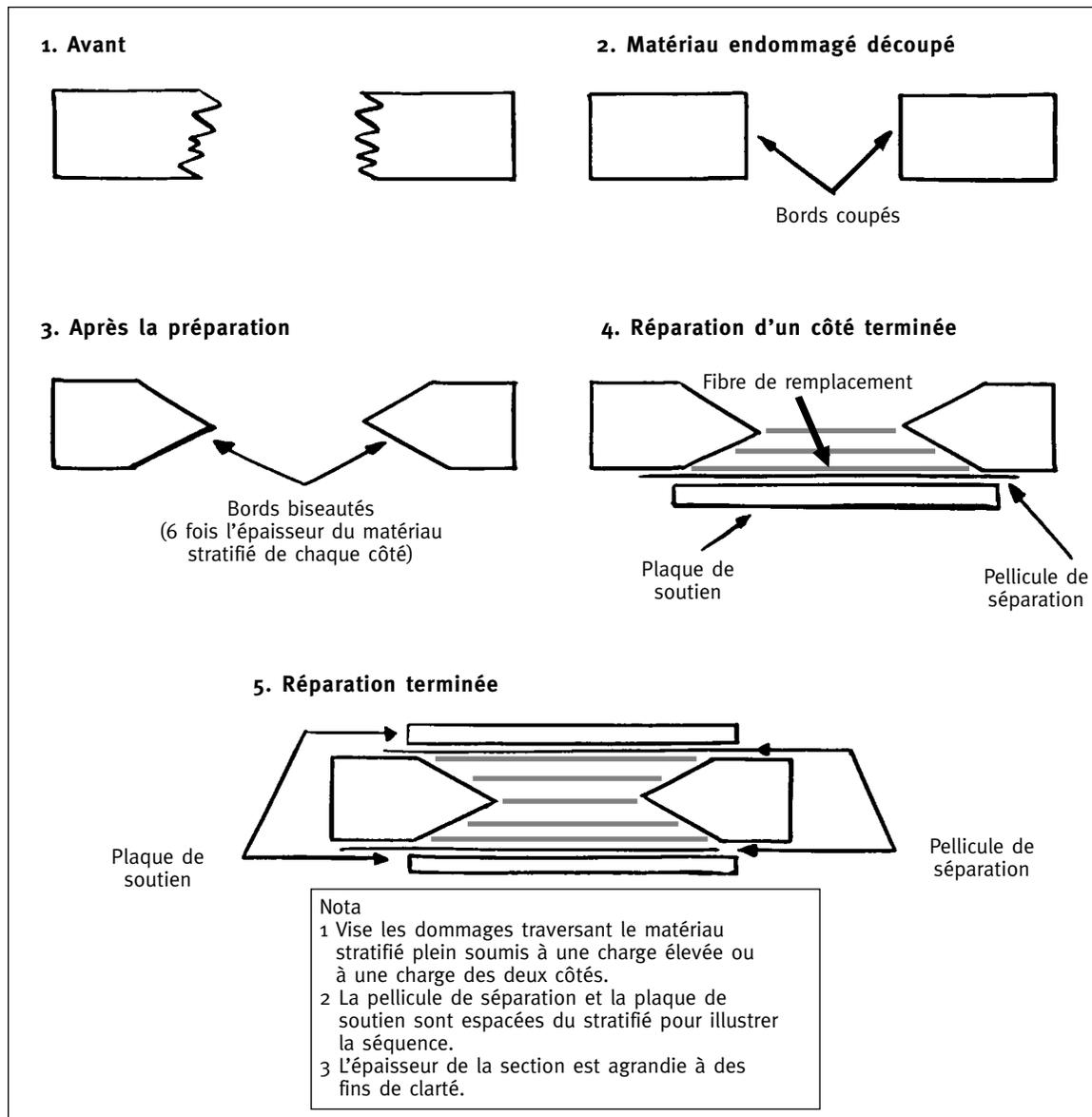


Figure 4.1c : Procédure de réparation de PRFV – Type 3

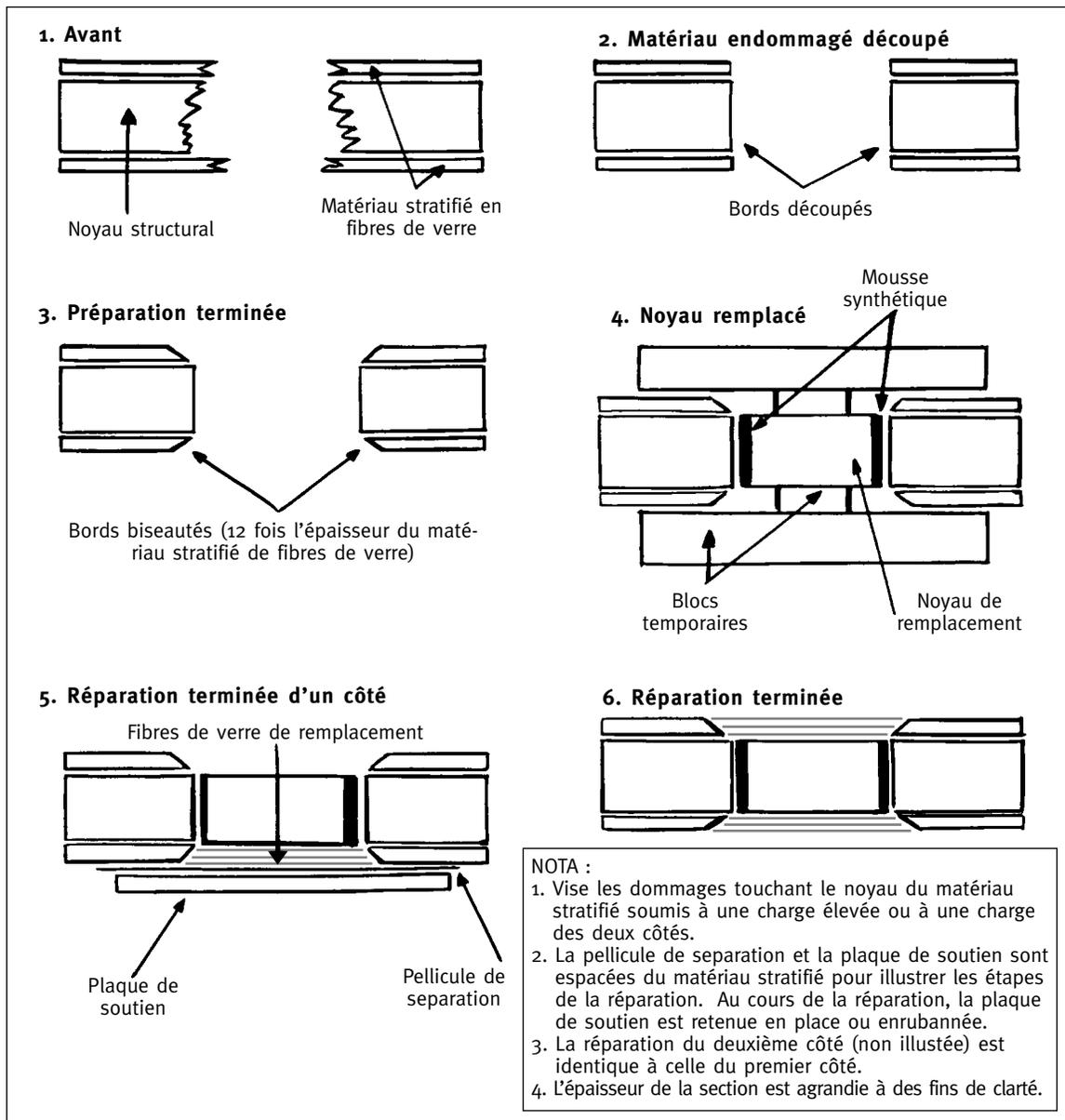


Figure 4.1d : Procédure de réparation de PRFV – Type 4

4.2.3.3 Flotteurs

Les flotteurs des embarcations pneumatiques sont habituellement constitués d'un tissu à trois couches. La couche du centre consiste en une espèce de toile contenant souvent des fibres de kevlar, lesquelles lui confèrent une certaine résistance aux déchirures. La couche interne est imperméable à l'air, et la couche externe doit être aussi résistante (rayons UV et abrasion) qu'imperméable. La résistance des tissus s'exprime habituellement en « denier », et on la mesure en plaçant un échantillon de tissu sur un tuyau. On augmente la pression à l'intérieur du tuyau jusqu'à ce qu'il éclate. La pression à laquelle le tissu commence à laisser passer l'air représente la cote « denier » de ce tissu. Les couches interne et externe du flotteur peuvent se composer de caoutchouc naturel (p. ex., hypalon et néoprène) ou de

polymères synthétiques. La façon de réparer un flotteur en caoutchouc naturel n'est pas tout à fait la même que celle utilisée pour un flotteur fait de polymères synthétiques. Avant d'amorcer la réparation d'un flotteur, il faut donc savoir s'il est fabriqué de composés naturels ou synthétiques.

Les fils de la toile du flotteur sont alignés de façon perpendiculaire. Ceux qui sont dans l'axe longitudinal forment la chaîne, et ceux qui encerclent le flotteur forment la trame. Les fils de la trame et de la chaîne sont de même composition.

Réparation du flotteur

Premièrement, s'il n'y a aucun dommage apparent, procéder à un essai d'étanchéité à l'air de chaque compartiment de la chambre à air. Cet essai permet de déterminer le compartiment qui fuit. Gonfler le compartiment et y appliquer une solution savonneuse sur le tissu. Des bulles en surface signalent une fuite. Lorsque la fuite est importante, on peut entendre un léger sifflement. Il peut s'agir d'une fuite de la valve, d'une rustine, d'une couture, d'une fuite généralisée, d'un trou ou d'une déchirure.

Certaines perforations peuvent être réparées par un équipage SAR, mais d'autres devront absolument être confiées à un atelier de réparation spécialisé. Les perforations suivantes NE PEUVENT être réparées par un équipage SAR :

- Toute perforation ou déchirure ayant un diamètre ou une longueur de plus de 2,5 cm (1 pouce);
- Toute perforation ou déchirure située à moins de 5 cm (2 pouces) d'une couture;
- Toute fuite prenant son origine dans une couture.

Tous les problèmes précédents se réparent habituellement par la pose d'une rustine interne et d'une rustine externe. La rustine interne ne peut être posée que par des professionnels. En attendant une réparation définitive en atelier, vous pouvez quand même poser une rustine externe temporaire. Il faudra toutefois faire réparer le flotteur convenablement à la première occasion.

Les petites perforations sur les flotteurs des embarcations pneumatiques peuvent se réparer assez facilement. Afin de faire une réparation durable, il faudra toutefois suivre à la lettre les recommandations suivantes. Toute dérogation se traduira par une réparation moins durable.

Les rustines doivent être appliquées dans un environnement contrôlé (humidité relative inférieure à 70 % et température entre 18 °C et 25 °C (64-77 °F)). Au moment d'appliquer la colle, il faut protéger le flotteur des rayons du soleil afin d'éviter que la chaleur ne diminue la force des liaisons chimiques. L'humidité est aussi un facteur critique à surveiller durant le collage. Évitez de respirer directement au-dessus des couches de colle. Certains produits chimiques utilisés dans la réparation sont toxiques, et vous devez donc les manipuler prudemment.

Pour votre sécurité, vous devez prendre les précautions suivantes :

- Ne pas utiliser la colle ou les solvants près d'une flamme nue ou d'une cigarette. Ces produits chimiques sont habituellement très inflammables;
- La colle et les solvants (méthyl-éthyle cétone (MEC) ou toluène) sont très toxiques. Les réparations doivent se faire dans un endroit bien aéré;
- Le durcisseur (pour la colle qui doit être mélangée) est aussi très toxique. S'il venait en contact avec votre peau, nettoyez-vous immédiatement avec de l'eau et du savon. Si vos yeux entrent en contact avec le durcisseur, rincez immédiatement à l'eau fraîche. Consultez un médecin ou appelez le centre antipoison de votre région avant de cesser le rinçage.

Recommandations générales :

- Les tubes de colle devant être mélangés doivent être vidés complètement. Une fois ouvert, le durcisseur ne peut se conserver. Utilisez complètement le tube pour avoir les bonnes quantités dans le mélange. La qualité de votre réparation dépend de l'efficacité de votre colle. Ne faites aucun compromis;
- Utilisez la bonne colle! Certaines colles seront efficaces sur les flotteurs composés d'hypalon ou de néoprène, mais non sur les matériaux synthétiques (et vice versa). Vous devez donc vous assurer que vous avez la bonne colle;
- Choisissez une brosse à poils courts (1 à 2 cm) et raides pour appliquer les couches de colle. Évitez les brosses de plastique. L'idéal est une brosse à poils naturels sertie de métal et à poignée de bois ou de métal;
- Les fils de la rustine doivent être alignés avec la chaîne et la trame du flotteur. Un mauvais alignement compromettra la résistance de la rustine;
- La rustine doit déborder du contour de la perforation d'au moins 5 cm (2 pouces). Une rustine plus petite risque de céder à la pression qui règne dans le flotteur.

Pour réparer une petite perforation :

- Taillez une rustine de dimension appropriée en tenant vos ciseaux à angle. Cette technique permettra de créer une rustine dont le pourtour sera moins accrochant. Les rustines rondes sont habituellement supérieures à celles de forme rectangulaire. Les coins des rustines rectangulaires ont tendance à se décoller trop facilement. Si vous devez utiliser une rustine rectangulaire, arrondissez les coins (une pièce de 25 ¢ peut servir de patron);
- Utilisez une pierre ponce ou un outil adéquat pour sabler la rustine et sa région correspondante sur le flotteur. Lorsque vous sablez le flotteur, évitez de couvrir une région plus grande que la rustine. Tracez le pourtour de la rustine sur le flotteur et sablez uniquement à l'intérieur de cette région. Vous pouvez tracer quelques marques qui vous aideront à aligner la rustine sur le flotteur. Le sablage est une étape essentielle car il créera des égratignures qui permettront à la colle de bien adhérer;
- Nettoyez la région que vous venez de sabler avec le solvant (MEC ou toluène). Vous devriez porter tout l'équipement de protection nécessaire (gants, masque et lunettes) lorsque vous manipulez les solvants. Une fois les régions nettoyées, évitez de les toucher avec vos doigts. Les huiles à la surface de la peau pourraient rendre la colle moins efficace;

- Nettoyez 2 fois, à 10 minutes d'intervalle, si vous effectuez une réparation sur un flotteur composé d'hypalon ou de néoprène;
- Nettoyez 3 fois, à 5 minutes d'intervalle, si vous réparez un flotteur synthétique;
- Avant de mélanger la colle au durcisseur, vérifiez que les dates d'expiration ne sont pas dépassées. Utilisez les quantités exactes de colle et de durcisseur. Soyez très précis puisqu'une infime déviation de la quantité recommandée réduira l'efficacité de la colle et donc la durée de vie de votre réparation. L'utilisation de colles qui ne nécessitent pas de mélange à un durcisseur pourrait prévenir les problèmes associés à un mauvais mélange;
- Appliquez des couches MINCES de colle sur la rustine et sur le flotteur. On doit les appliquer horizontalement au départ et verticalement par la suite. Attendez que la première couche sèche complètement avant d'appliquer la seconde. Vous pouvez appliquer un peu de colle à l'extérieur du contour de la rustine que vous avez tracé sur le flotteur. Vous pourrez ainsi vérifier l'état de la couche de colle sans risquer de contaminer la colle qui servira à tenir la rustine. Vérifiez si la colle est bien sèche en la touchant avec la jointure d'un doigt;
- Appliquez 2 couches de colle si vous réparez un flotteur de néoprène ou d'hypalon (le temps de séchage sera alors de 20 à 30 minutes);
- Appliquez 3 couches de colle si vous réparez un flotteur synthétique (le temps de séchage sera d'environ 5 à 10 minutes);
- Une fois la dernière couche de colle appliquée, laissez-la sécher pendant 10 minutes avant de poser la rustine (n'oubliez pas d'aligner les fils!). Utilisez un outil lisse (le dos d'une cuillère fonctionne bien) pour enlever l'air emprisonné entre la rustine et le flotteur. Appliquez autant de force que vous le pouvez. Travaillez à partir du centre en vous dirigeant vers les bords de la rustine;
- Il faudra laisser la colle se solidifier pendant au moins 24 heures (idéalement 48 heures) avant d'utiliser l'embarcation. Les liaisons chimiques se fortifieront pendant les sept prochains jours. Durant cette période, il faudra protéger la rustine et éviter de l'accrocher pour ne pas qu'elle se décolle.

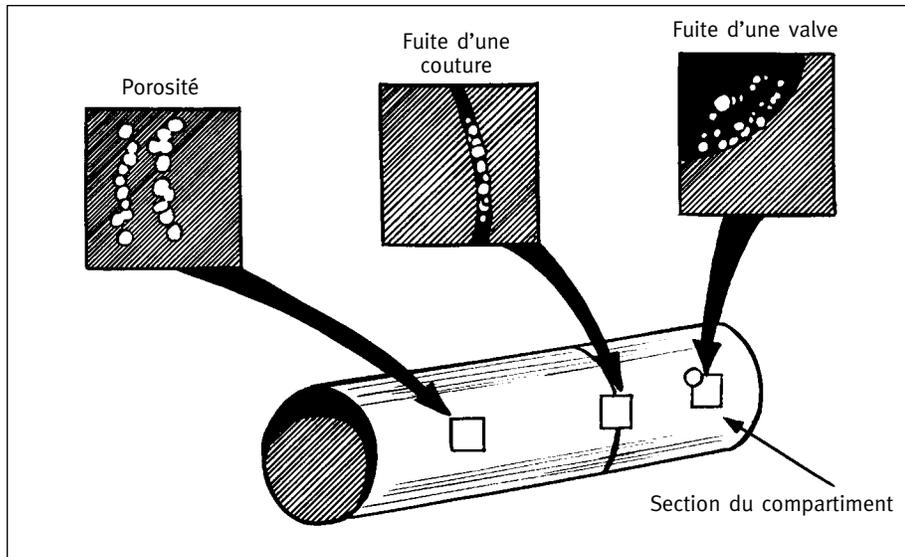


Figure 4.2 : Essai au savon

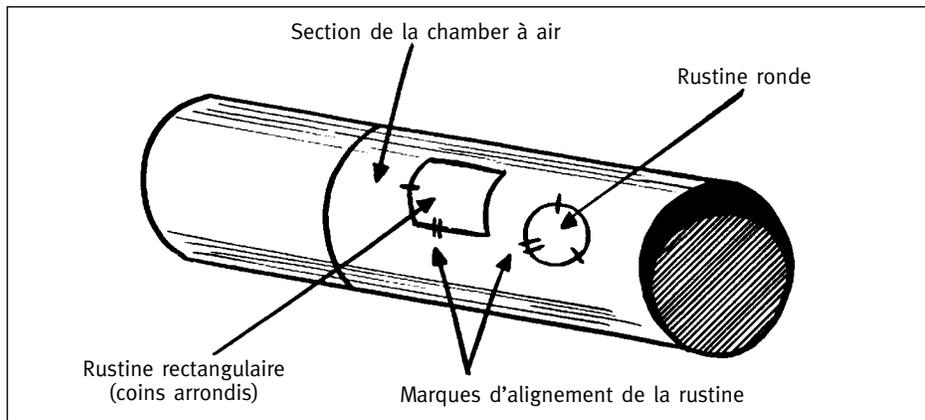


Figure 4.3 : Application d'une rustine

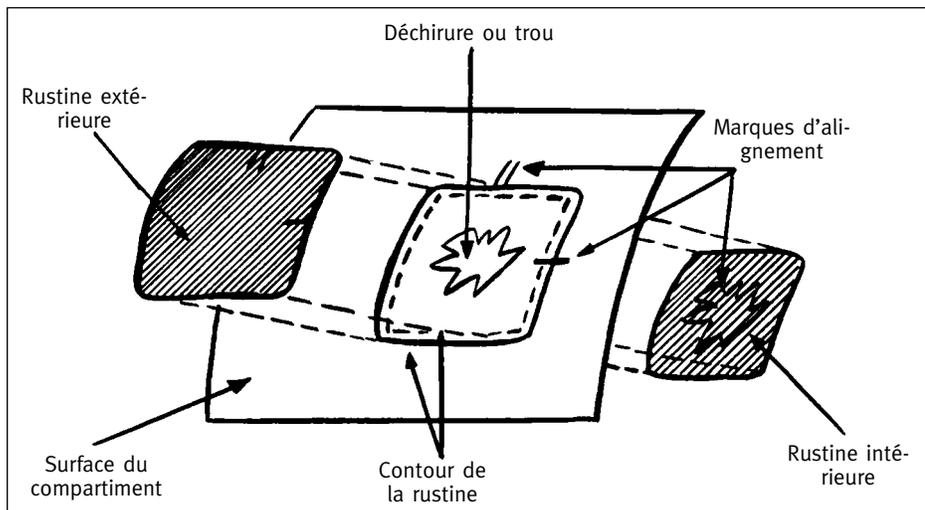


Figure 4.4 : Rustine intérieure et extérieure

Gonflage du flotteur

Les flotteurs de plusieurs embarcations pneumatiques sont dotés de cônes qui permettent à la pression de s'équilibrer entre les compartiments du flotteur et aussi de prévenir un dégonflement total en cas de perforation. Pour que ces cônes fonctionnent convenablement, il faut gonfler le flotteur en commençant par la proue.

Valves

L'accumulation de poussière à l'intérieur d'une valve peut causer une fuite. Comme certaines valves peuvent être examinées sur place, vérifiez si tel est le cas avant d'amorcer l'examen d'une valve qui semble défectueuse. Les valves de plastique n'entrent pas dans cette catégorie. Pour procéder à un examen, suivez les étapes suivantes :

- Dégonflez le flotteur en ouvrant la valve;
- Fermez la valve une fois le flotteur dégonflé, sans quoi le ressort et le boulon qui retient ce dernier pourraient tomber à l'intérieur du flotteur lorsque vous démonterez la valve;
- Utilisez un linge propre pour nettoyer les deux surfaces de métal. Si vous avez du lubrifiant pour valve, vous pouvez en profiter pour lubrifier la valve. Toutefois, n'utilisez jamais de lubrifiant à base de pétrole;
- Remettez le ressort et le boulon à leur place. Vissez le boulon jusqu'au bout. Dévissez ensuite en effectuant six tours complets. Cette étape est importante puisqu'elle procure une sécurité en cas de surpression. Dévisser le boulon permettra à l'air de sortir en cas de surpression;
- Gonflez le flotteur et vérifiez l'étanchéité de la valve. Si elle fuit toujours, il faudra soit faire polir la valve ou la remplacer. Confiez la valve à un professionnel aussitôt que possible.

4.2.4 Systèmes des moteurs hors bord

La présente section porte sur les composantes d'un système de propulsion hors bord. L'accent sera placé sur les éléments pouvant facilement être réparés temporairement. Il est important de noter qu'un système de propulsion bien entretenu ne risque pas de subir de fréquentes défaillances.

4.2.4.1 Carburant et huile

Les moteurs hors bord sont munis d'un ou de deux réservoirs d'huile. Les petits moteurs n'en possèdent habituellement qu'un seul, qui se situe directement sur le moteur. Les moteurs plus puissants auront un deuxième réservoir situé à l'extérieur du moteur.

Moteurs à réservoir d'huile unique

Ces moteurs ont un réservoir d'huile intégré, et l'huile est acheminée par des tuyaux du réservoir vers l'intérieur du moteur. Un filtre à huile sera habituellement visible dans ces tuyaux. L'arrivée d'huile finira par se joindre à l'arrivée d'essence, et les deux substances se mélangeront avant d'entrer dans la chambre de combustion du moteur (cela ne s'applique qu'aux moteurs deux-temps).

Moteurs à réservoirs d'huile externes

Sur ces moteurs, le réservoir principal n'est pas intégré au moteur. Un boyau sortant du moteur amènera de l'air pressurisé dans le réservoir principal, forçant ainsi l'huile dans une conduite qui mène au réservoir secondaire. Le réservoir secondaire est plus petit et se situe sur le moteur. Puisque les mouvements d'huile sont provoqués par une pression d'air, il faut que tous les bouchons soient bien vissés afin d'éviter les fuites. S'il y a une fuite d'air, la pression dans le système ne pourra être suffisante pour permettre une circulation d'huile adéquate. Un filtre à huile repose habituellement à la base du boyau d'admission. Une sonde se trouve dans le capuchon du réservoir secondaire et permet la vérification du niveau d'huile dans ce réservoir. Les conduites habituelles amèneront l'huile du réservoir secondaire jusqu'à l'intérieur du moteur.

Quelques recommandations concernant l'huile :

- Utilisez toujours l'huile recommandée par le fabricant, à défaut de quoi votre garantie pourrait être annulée;
- La quantité d'huile mélangée à l'essence, pour certains modèles de moteur, dépend du régime (tours par minute) du moteur. Par conséquent, il pourrait s'avérer nécessaire de verser un peu d'huile dans le réservoir d'essence pendant les opérations de remorquage de sorte que les moteurs ne soient pas privés d'huile. Consultez le fabricant afin de vérifier si cette procédure s'applique à vos moteurs.

Réservoirs de carburant

Les réservoirs d'essence sont habituellement situés dans la cale, au milieu de l'embarcation. Des boyaux permettront à l'essence de se rendre au moteur. On recommande de placer une valve d'arrêt dans le circuit d'arrivée d'essence, de façon à la fermer en cas d'incendie de moteur et de limiter les risques d'explosion. Une poire d'amorçage se trouve aussi dans la conduite d'alimentation. Le moteur est doté d'une pompe à essence et de filtres. D'autres boyaux feront circuler l'essence entre ces composantes.

4.2.4.2 Embrayage et accélérateur

Le système d'embrayage et d'accélération contrôle la vitesse et la rotation de l'hélice. Il se trouve près de la roue et permet au pilote de contrôler l'embrayage et l'accélérateur. Les mouvements de la manette d'accélération et d'embrayage sont transmis au moteur au moyen de câbles. Deux systèmes bien distincts sont actionnés lorsque vous faites passer la manette de la position neutre à une autre position. Le premier système à actionner est l'embrayage, dont l'action fait tourner l'hélice. Ensuite, si vous continuez à pousser la manette, l'accélérateur sera actionné et le moteur se mettra à tourner plus rapidement.

Le système d'embrayage d'un moteur hors bord est plutôt simple. Le mouvement généré par le moteur est transmis au pied de moteur par l'arbre d'entraînement. L'arbre d'entraînement est toujours en mouvement lorsque le moteur tourne, et la direction de ce mouvement demeure la même. Dans le pied de moteur, la rotation de l'arbre d'entraînement fait tourner deux pignons (un pour la marche avant, l'autre pour la marche arrière).

Les deux pignons, tout comme l'arbre d'entraînement, tournent dès que le moteur est en marche. Le crabot (embrayage) transmet le mouvement de l'arbre d'entraînement à l'arbre d'hélice. Il peut glisser vers l'avant ou vers l'arrière pour s'accrocher à l'un ou l'autre des pignons, ce qui rend possible la rotation de l'arbre d'hélice dans le sens horaire ou anti-horaire. Il peut arriver, quand l'opérateur déplace trop délicatement les manettes, que le crabot ne s'engage pas complètement sur le pignon. Un claquement très caractéristique se fait entendre lorsqu'il glisse enfin sur le pignon. Si ce problème se répète régulièrement, le crabot pourrait subir des dommages.

4.2.4.3 Système de relevage hydraulique du moteur

Le système de relevage hydraulique du moteur est mû par l'électricité, et un fusible facilement remplaçable au besoin le protège contre les surcharges. Ce système remplit plusieurs fonctions. Premièrement, il permet à l'opérateur de modifier l'assiette de l'embarcation afin de conserver la maniabilité du bâtiment dans différentes conditions (nous approfondirons ce sujet dans le chapitre sur la manœuvre). Ensuite, il permet de relever les moteurs pour manœuvrer en eaux peu profondes ou pour placer le bateau sur une remorque. Finalement, il protège les moteurs en cas d'impacts à basse vitesse. Quand le pied de moteur frappe un objet à basse vitesse, le système de relevage hydraulique absorbe une partie de l'impact et permet au moteur de se relever. Cela réduit sensiblement les risques de dommages sérieux.

La plupart des systèmes de relevage hydraulique du moteur sont dotés de deux vitesses. La première vitesse, qui est aussi la plus lente, sert principalement au réglage de l'assiette, et la seconde, la plus rapide, sert lorsqu'il faut relever complètement le moteur. Habituellement, la deuxième vitesse n'offrira pas assez de puissance pour sortir le moteur de l'eau lorsqu'il propulse l'embarcation à bonne vitesse. Sachez toutefois que certains modèles pourraient ne pas être dotés de ce mécanisme de sécurité. Faire sortir l'hélice de l'eau pendant que le moteur tourne à haut régime pourrait lourdement endommager le moteur.

Lorsque les commutateurs du système de réglage de l'inclinaison du moteur sont défectueux, il est possible d'actionner le système en court-circuitant le solénoïde. Cette opération, évidemment, ne peut s'effectuer lorsque l'embarcation est en mouvement. Afin d'accéder au solénoïde, il faut retirer le capot du moteur et le couvercle qui protège le solénoïde.

4.2.4.4 Hélices et système d'attache

Il existe plusieurs types d'hélice. Les hélices que nous retrouvons sur le marché sont habituellement pourvues de deux à cinq pales. Certaines sont faites d'aluminium et d'autres d'acier inoxydable. Les avantages et les inconvénients des différents types d'hélice dépassent le cadre de ce volume, mais nous nous permettrons de mentionner un élément important pour les unités SAR qui doivent opérer en eaux peu profondes. Les hélices en aluminium sont plus fragiles que les hélices en acier. Au moment d'un impact avec le fond, l'hélice en aluminium se brise ou se déchire, empêchant ainsi des dommages plus importants aux composantes internes du moteur qui, habituellement, sont plus résistantes que l'hélice.

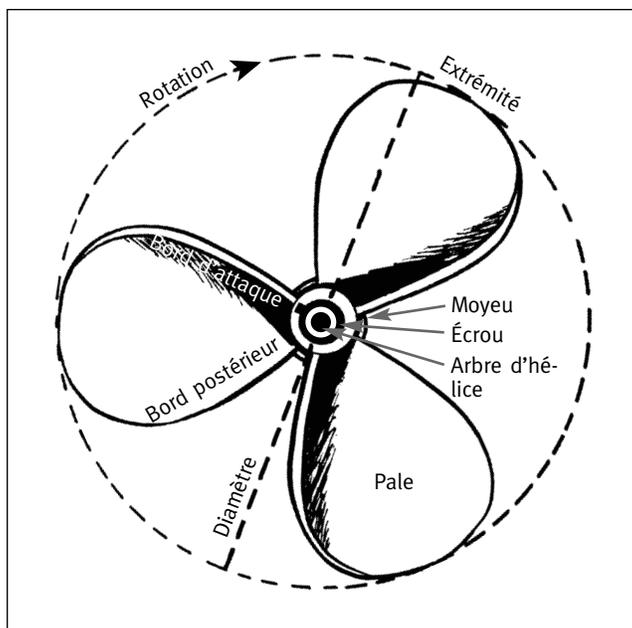


Figure 4.5 : Parties d'une hélice

avec le fond, la bague absorbera une partie de la secousse. Dans certains cas, la bague peut permettre à l'arbre de l'hélice de glisser et de tourner même si l'hélice est complètement immobilisée. Dans ces circonstances, inutile de dire que la bague s'usera rapidement. Si la bague est usée, ce phénomène pourrait aussi survenir lorsque vous augmentez rapidement le régime du moteur (en essayant de gagner de la vitesse rapidement ou de déjauger avec une coque planante par exemple). Si tel est le cas, vous noterez une rapide augmentation du régime du moteur sans augmentation de vitesse.

Pour les embarcations munies de deux moteurs, il faut souvent se procurer des hélices à pas inversé. L'hélice à tribord tourne généralement dans le sens horaire, et l'hélice à bâbord tourne dans le sens inverse; il faut donc voir à placer les bonnes hélices aux bons endroits.

L'hélice est fixée sur l'arbre d'hélice au moyen d'un écrou. Cet écrou est barré à l'aide d'une rondelle ou d'une goupille afin qu'il ne se dévisse pas de lui-même pendant que l'hélice tourne. La rondelle de moyeu de butée, placée entre l'hélice et le carter d'engrenage, empêche l'hélice d'être propulsée à l'intérieur du carter lorsque le moteur est en marche avant.

4.2.4.5 Batteries et systèmes électriques

Les batteries sont requises pour démarrer le moteur et pour fournir de l'électricité aux bougies, au système de réglage de l'inclinaison du moteur ainsi qu'aux autres composantes du moteur ou de l'embarcation. Lorsqu'il fonctionne, le moteur produit du courant alternatif (c.a.). Un redresseur de courant convertit ce courant alternatif en courant continu (c.c.) afin de recharger les batteries. Le redresseur de courant peut facilement s'endommager si les batteries sont déconnectées ou si l'interrupteur des batteries est placé en position OFF pendant que le moteur tourne. Une interruption du circuit entre le moteur qui fonctionne et les batteries provoquera une surcharge car le courant normalement utilisé pour recharger les batteries se redirige vers les autres appareils électriques. Cette surcharge

Dans le cas d'une hélice en acier, il pourrait en aller autrement. Les unités qui opèrent souvent en eaux peu profondes doivent prendre ce fait en considération dans le choix d'une hélice. Le pas d'une hélice est aussi un autre élément à considérer. Il représente la distance que celle-ci devrait théoriquement franchir pour une rotation complète dans un milieu solide. Il est important de choisir une hélice dont le pas convient au moteur.

Une dernière chose à propos des hélices : à l'intérieur de l'hélice se trouve une bague de caoutchouc qui sert de joint élastique entre l'arbre d'hélice et l'hélice. En cas d'impact

provoquera presque assurément des dommages importants à tous les appareils électriques ou électroniques à bord. Afin d'éviter de coûteuses réparations, évitez à tout prix de déconnecter les batteries ou de fermer l'interrupteur des batteries pendant que les moteurs tournent!

Une autre règle de sécurité consiste à laisser les feux de navigation allumés en tout temps, lorsque les moteurs tournent, pour éviter la surcharge des batteries. Cette règle est particulièrement importante lorsque les moteurs tournent à haut régime. Une batterie surchargée peut exploser. Finalement, toute batterie utilisée sur une embarcation munie d'un dispositif de redressement automatique doit être pourvue de bouchons de type « aviation » afin de prévenir les fuites d'acide en cas de chavirement.

Au lancement du moteur, le démarreur consomme de l'électricité pour faire tourner le volant moteur. Normalement, le moteur se mettra en marche après quelques tours et utilisera de l'essence pour poursuivre sa course. Le démarreur est simplement un petit moteur électrique. Lorsqu'on tourne la clé, on envoie du courant électrique dans le démarreur. Celui-ci s'active et un pignon s'engage sur le volant moteur, obligeant ainsi ce dernier à tourner. Un solénoïde contrôle tout le processus. Il est possible de démarrer un moteur sans clé en court-circuitant le solénoïde avec un fil de métal de calibre approprié.

4.2.4.6 Système de refroidissement du moteur

Le moteur est refroidi principalement à l'eau. Le collecteur du système de refroidissement (prise d'eau) et la pompe à eau se trouvent à l'intérieur du carter d'engrenage. L'arbre d'entraînement actionne la pompe à eau, laquelle est constituée d'une turbine de caoutchouc qui, lorsqu'elle tourne, propulse l'eau vers le moteur. Cette turbine est relativement fragile et peut donc s'endommager facilement. Les causes les plus fréquentes de dommages à la turbine sont :

- Faire fonctionner le moteur pendant que le collecteur est hors de l'eau. Dans ces conditions, la friction de la turbine provoquera beaucoup de chaleur et pourra fondre le caoutchouc en quelques secondes;
- La manœuvre en eaux peu profondes. Si des particules (sable, boue, cailloux...) entrent par le collecteur, les pales de la turbine peuvent s'endommager. Les expositions de courte durée ne provoqueront généralement pas de dommages immédiats, mais les expositions répétées ou prolongées feront diminuer considérablement la durée de vie de la turbine. Des cristaux de sel, pour les unités qui opèrent en eau salée, peuvent aussi se former et endommager la turbine;
- Démarrer le moteur quand la température est sous le point de congélation. L'eau présente dans le pied de moteur peut parfois geler. Démarrer le moteur dans ces conditions provoquera des dommages immédiats à la pompe à eau;
- Les obstructions du collecteur. Les algues, les cristaux de sel, le sable et les cailloux peuvent obstruer le collecteur et ainsi empêcher l'eau de se rendre jusqu'à la pompe à eau.

Un jet d'eau témoin situé sur le côté du moteur indique si la pompe à eau fonctionne convenablement. L'eau de refroidissement, toutefois, peut aussi sortir par d'autres orifices. Seule une fraction de l'eau de refroidissement est évacuée par le jet témoin. C'est donc dire que l'absence d'écoulement par le jet témoin ne signifie pas nécessairement que le moteur n'est pas refroidi correctement. Dans certains cas, l'orifice du jet témoin peut s'obstruer et il faudra le déboucher à l'aide d'une broche ou d'un fil de métal. Si vous notez l'absence du jet témoin, essayez toujours de trouver la source du problème.

4.2.4.7 Alarmes du moteur

La plupart des moteurs sont dotés d'alarmes qui avertissent l'opérateur en cas de problème. On compte habituellement deux alarmes. La première prévient l'opérateur que le moteur ne reçoit pas assez d'huile, et la deuxième l'avertit quand le moteur commence à surchauffer. L'alarme indiquant un bas niveau d'huile se caractérise normalement par une suite rapide de « bips ». L'alarme de surchauffe, de son côté, émet un son continu. Au démarrage, vous pouvez habituellement entendre ces alarmes brièvement.

L'alarme de bas niveau d'huile est activée par un capteur attaché au bouchon du réservoir d'huile situé sur le moteur. Le capteur est doté d'un flotteur qui active l'alarme lorsqu'il atteint un certain seuil. Ce système détecte les problèmes survenant entre le réservoir primaire et le réservoir secondaire. Le capteur ne détectera pas les problèmes se situant entre le réservoir secondaire et le moteur (p. ex., arrivée d'huile débranchée à l'intérieur du moteur). Ainsi, le moteur pourrait être privé d'huile même si le réservoir secondaire est plein (ce qui explique pourquoi l'alarme ne serait pas activée).

L'alarme de surchauffe est contrôlée par un capteur de température. Lorsque la température du moteur dépasse un certain seuil, le capteur active l'alarme. La plupart des tableaux de bord des embarcations sont aussi dotés d'un cadran qui indique la température approximative du moteur. Les surchauffes sont surtout attribuables à un problème du système de refroidissement du moteur (pompe à eau endommagée ou collecteur obstrué). Faire fonctionner le moteur à un régime légèrement inférieur au régime requis pour déjauger l'embarcation (coque planante seulement) peut aussi provoquer une surchauffe (surtout par une chaude journée ensoleillée). Ce problème survient fréquemment pendant les opérations de remorquage.

Souvenez-vous que la pompe à eau est actionnée par l'arbre d'entraînement. Son efficacité est donc étroitement liée à la vitesse de rotation de l'arbre d'entraînement. Faire fonctionner le moteur à haut régime, pendant que la coque est déjaugée, peut refroidir le moteur. L'autre option consisterait à éteindre le moteur jusqu'à ce qu'il refroidisse. Cette option beaucoup moins efficace requiert plus de temps car l'eau conduit bien mieux la chaleur que l'air.

4.2.5 Dépannage de problèmes mécaniques courants

4.2.5.1 Introduction

Lorsqu'il fait partie de l'équipage, le mécanicien du navire doit corriger les problèmes mécaniques courants. Les équipages qui ne peuvent compter sur les services d'un mécanicien doivent être en mesure de se dépanner eux-mêmes et de dépanner les embarcations qu'ils doivent assister. Bien souvent, une réparation mineure peut éviter une longue opération de remorquage ou même éliminer les périodes où l'unité est hors service car elle attend des réparations plus complètes.

La présente section traite du dépannage des moteurs diesel, des problèmes communs aux moteurs diesel et aux moteurs à essence, des problèmes associés aux moteurs hors-bord et au système de direction.

4.2.5.2 Dépannage de moteurs diesel

Les moteurs diesel constituent une source de propulsion très courante à bord des navires de bonnes dimensions. Entretien convenablement, ils sont habituellement très fiables. Les problèmes courants, leurs causes et leurs solutions possibles sont énoncés ci-après.

Problème	Cause	Solution
Le moteur refuse de tourner lorsque le démarreur est actionné	Interrupteur de batteries à la position off;	Placer l'interrupteur à la position on;
	Câbles de batterie mal fixés ou corrodés;	Serrer, nettoyer ou remplacer les câbles ou les bornes;
	Câbles du démarreur mal fixés ou corrodés;	Serrer, nettoyer ou remplacer les câbles;
	Batteries partiellement ou complètement déchargées;	Recharger ou remplacer les batteries;
	Moteur saisi ou bloqué par la présence d'eau dans le carburateur ou dans les cylindres.	Enlever les injecteurs et faire tourner le moteur à la main (pour libérer la pression et prévenir les dommages internes);
	Commandes du moteur non en position neutre;	Passer au neutre; ajuster si nécessaire
Interrupteur de solénoïde bruyant.	Réparer ou remplacer les câbles; remplacer le solénoïde. Vérifier la tension des batteries.	

Problème	Cause	Solution
Le régime du moteur est irrégulier (le moteur cale de temps à autre)	Filtres et épurateurs de carburant bloqués;	Nettoyer, remplacer et purger;
	Fuites de l'arrivée de carburant;	Vérifier les conduites, serrer les joints ou remplacer;
	Présence d'air dans le carburant;	Sonder le réservoir, ajuster la prise ou faire le plein si nécessaire;
	Blocage des câbles de commande;	Inspecter et ajuster;
	Prise d'air inadéquate.	Inspecter la prise d'air pour détecter les obstructions. Vérifier le système de fermeture d'air en cas d'urgence.
Le moteur tourne à un régime trop élevé	Lorsque le régime du moteur augmente sans raison, cela signifie qu'un problème interne est survenu. Les causes pourraient être : un embrayage qui glisse au neutre ou une perte de l'hélice. La plupart des moteurs tournent à un régime trop élevé après un entretien. Pour cette raison, il faut toujours tenter de cerner la cause du problème rapidement. Suivre la procédure décrite dans la colonne suivante.	<p>Éviter de mettre le moteur au neutre si celui-ci semble opérer normalement à vitesse de croisière mais refuse de ralentir lorsque l'accélérateur est ramené vers le neutre. Le fait de garder le moteur embrayé empêchera sa destruction (la résistance au mouvement que l'hélice procure empêche le moteur de tourner trop rapidement). Tenter de couper le moteur à l'aide d'une des méthodes suivantes :</p> <p>Utiliser le coupe-contact pour stopper le moteur;</p> <p>Fermer la valve de l'arrivée de carburant;</p> <p>Boucher la prise d'air avec des linges.</p>

Problème	Cause	Solution
La pression d'huile du moteur est élevée	Mauvais type d'huile;	Surveiller la pression. Si elle devient trop élevée, couper le moteur;
	Filtre à huile sale;	Changer le filtre à huile;
	Moteur froid qui n'a pas encore atteint sa température optimale d'opération;	Laisser le moteur se réchauffer;
	Soupape de surpression bloquée;	Ajuster, enlever ou nettoyer;
	Composantes du moteur usées ou endommagées.	Couper le moteur; Surveiller, ajouter de l'huile et stopper le moteur si la consommation demeure excessive.
Le moteur a des soubresauts	Présence d'air dans le système d'alimentation en carburant;	Couper le moteur, purger l'air du système d'alimentation.
	Filtre à carburant bouché;	Échanger/remplacer les filtres à carburant;
	Aération du carburant (p. ex., par brassage au cours de manœuvres par gros temps);	Ajuster la prise de carburant pour qu'elle soit plus basse;
	Régulateur instable;	Ajuster;
	Câbles d'accélérateur mal fixés.	Vérifier les câbles et les fixer si nécessaire.
L'embrayage ne fonctionne pas	Perte d'huile de transmission;	Ajouter de l'huile à transmission, réparer les fuites;
	Passoire/filtre obstrué;	Nettoyer la passoire ou changer le filtre;
	Tringlerie desserrée, brisée ou mal ajustée.	Inspecter et corriger au besoin.

Problème	Cause	Solution
L'embrayage fait un bruit inhabituel	Perte d'huile de transmission;	Arrêter le moteur et vérifier l'huile de transmission. Ajouter de l'huile et cesser les opérations s'il y a une fuite.
	Embrayage usé ou mal aligné.	Arrêter le moteur.
Il y a perte de pression d'huile dans l'embrayage	Perte d'huile de transmission.	Vérifier toutes les conduites à haute pression pour la présence de fuites et réparer. Si la réparation est impossible, stopper le moteur.
La température du liquide de refroidissement du moteur est plus élevée que la normale	Problème de thermostat, fuite du bouchon ou des conduites, etc.	Inspecter toutes les conduites et remplacer celles qui fuient.
Le moteur produit beaucoup de fumée (noire ou grise)	Combustion incomplète du carburant; Alimentation en essence irrégulière;	Une pression anormale à l'échappement ou une obstruction de la prise d'air causeront une combustion incomplète (quantité d'air insuffisante). La pression anormale à l'échappement est causée par une défectuosité du tuyau d'échappement ou par une obstruction; Remplacer les composantes défectueuses. Nettoyer les pièces d'admission d'air en cause. Vérifier le dispositif d'arrêt d'urgence et veiller à ce qu'il soit complètement ouvert, réajuster au besoin; Vérifier et ajuster la synchronisation des injecteurs. Faire la mise au point appropriée du régulateur;

Problème	Cause	Solution
Fumée bleue	Mauvais type de carburant;	Vider le réservoir, changer les filtres et faire le plein de carburant approprié;
	Huile servant à lubrifier le moteur entre dans la chambre de combustion;	Inspecter afin de déceler les fuites de lubrifiant;
	Mauvais joints d'étanchéité d'huile dans le turbocompresseur;	Effectuer un test de compression; Vérifier les valves et les rondelles;
Fumée blanche	Ratés d'allumage dans les cylindres;	Vérifier les injecteurs et remplacer ceux qui sont défectueux;
	Moteur froid;	Permettre au moteur de se réchauffer lentement;
	Eau dans le carburant.	Drainer les filtres et le réservoir de carburant.

4.2.5.3 Problèmes reliés aux moteurs à essence et aux moteurs diesel

Les moteurs diesel et les moteurs à essence consomment du carburant différent et fonctionnent selon des principes distincts. Toutefois, certains problèmes sont communs aux deux types de moteur. Les causes et les solutions à ces problèmes valent pour l'un comme pour l'autre.

Problème	Cause	Solution
Le démarreur fait du bruit; il donne l'impression de glisser ou de tourner dans le vide	Démarreur défectueux. Bendix pas enclenché; Relais du démarreur défectueux;	Retourner au port. Remplacer ou réparer le démarreur ou le relais. Vérifier le bendix;
	Batterie déchargée ou mal connectée.	Vérifier les connexions entre la batterie et le démarreur. Recharger ou remplacer la batterie

Problème	Cause	Solution
Le moteur refuse de démarrer mais le démarreur semble fonctionner	Valve d'arrêt pour réservoir fermée;	Ouvrir la valve;
	Filtre à air bouché;	Nettoyer le filtre à air;
	Panne sèche;	Faire le plein, purger le système et amorcer l'alimentation;
	Filtres bouchés;	Nettoyer les filtres et purger le système;
	Arrivée de carburant bouchée ou entravée;	Remplacer ou réparer l'arrivée de carburant;
	Pompe à carburant défectueuse;	Replacer la pompe;
	Système de fermeture d'air en cas d'urgence déclenché;	Ré enclencher;
	Prise d'air bouchée;	Enlever, nettoyer et remettre en place;
	Faible tension de la batterie (le démarreur ne tourne pas assez rapidement).	Recharger ou remplacer la batterie.

Problème	Cause	Solution
<p>La température du moteur est élevée</p> <p><i>Nota : Pour toutes les situations de surchauffe, placer immédiatement le moteur au neutre et tenter ensuite de découvrir la cause. Lorsqu'il faut stopper un moteur en surchauffe, le faire tourner périodiquement pour éviter que les pièces ne se soudent les unes aux autres.</i></p>	Valve de succion fermée ou partiellement fermée;	Vérifier la sortie d'eau de refroidissement; si rien ne sort, vérifier la prise de succion;
	Filtre du collecteur du système de refroidissement bouché (spécialement en eaux peu profondes);	Nettoyer le filtre;
	Tuyau d'eau de refroidissement percé;	Couper le moteur et remplacer le tuyau;
	Courroie de pompe à eau mal serrée ou brisée;	Couper le moteur, remplacer ou serrer la courroie;
	Niveau de liquide réfrigérant bas;	Manipuler comme un radiateur d'auto. Ouvrir avec prudence en laissant la pression s'échapper avant de retirer le bouchon. Ajouter du liquide réfrigérant;
	Thermostat « collé »;	Couper le moteur, enlever le thermostat et ajouter du liquide réfrigérant;
	Présence d'eau dans l'huile lubrifiante;	Vérifier si l'huile lubrifiante a une apparence laiteuse. Si c'est le cas, couper le moteur;
	Joint de culasse détruit;	Couper le moteur et bloquer l'arbre d'entraînement;
	Surcharge du moteur (p. ex., remorquage d'une embarcation trop grosse ou remorquage trop rapide);	Réduire le régime du moteur;
	Succion bouchée par la glace (spécialement lorsque l'embarcation manœuvre dans le frasil);	Abaisser la succion ou se diriger vers l'eau libre;
Colmatage par l'air de la prise d'eau à la mer.	Ouvrir et dégager la valve d'évacuation de la prise d'eau à la mer.	

Problème	Cause	Solution
Il y a défaillance de la pression d'huile lubrifiante	Niveau d'huile lubrifiante trop bas;	Si au-dessus de la ligne rouge, vérifier et ajouter de l'huile au besoin. Si sous la ligne rouge, couper le moteur;
	Fuite d'huile externe;	Trouver et réduire la fuite en serrant les joints si possible. Sinon, couper le moteur;
	Huile lubrifiante diluée;	Couper le moteur si la dilution de l'essence est supérieure à 5 %;
	Manomètre de pression d'huile défectueux.	Alléger le travail du moteur et vérifier si le manomètre fonctionne normalement.
Il n'y a aucune pression d'huile	Défaillance de la pompe à huile.	Couper le moteur. Tenter les procédures du point précédent.
Il y a perte de puissance électrique	Fusible ou disjoncteur grillé à cause d'un court-circuit ou de connexions lâches;	Vérifier s'il y a des courts-circuits. Remettre le circuit en marche et, au besoin, remplacer les fusibles;
	Connexions et filage corrodés;	Remplacer ou nettoyer le filage;
	Surcharge du circuit;	Couper tout circuit non essentiel, remettre le circuit en marche et remplacer les fusibles au besoin;
	Batterie déchargée.	Recharger ou remplacer la batterie.
Le voyant de l'alternateur est allumé	Courroie lâche ou rompue;	Remplacer ou serrer la courroie;
	Mauvais contacts aux bornes;	Inspecter et serrer la connexion;
	Alternateur ou régulateur défectueux.	Remplacer la pièce défectueuse.

Problème	Cause	Solution
L'arbre vibre	Hélice endommagée ou emmêlée (algues, corde, etc.);	Réduire la vitesse et, si possible, mettre le moteur au neutre;
	Arbre plié;	Réduire la vitesse et inspecter la coque (dommages, fuites);
	Moteur ou arbre désaligné.	Augmenter progressivement le régime du moteur. Si l'embarcation a deux moteurs, augmenter le régime d'un moteur à la fois. Si la vibration persiste, même à bas régime, couper le moteur et barrer l'arbre.
Le moteur cesse de tourner abruptement et refuse de faire une révolution complète		Vérifier s'il y a une obstruction à l'intérieur d'un cylindre (eau, valve fermée, pliée ou brisée).
Le moteur cesse de fonctionner quand il est chaud et refuse de fonctionner à froid		Le moteur a figé et devra être révisé.
Le moteur cesse de fonctionner après un fort claquement		Détecter les signes évidents de dommages. Les dommages peuvent être internes (valves, pistons, roulement à billes, etc.). Le moteur devra être révisé.
Le niveau d'huile lubrifiante augmente et l'huile semble collante		Huile possiblement contaminée par une fuite de liquide réfrigérant. Vérifier la présence de fuites. Le moteur doit être réparé avant d'être remis en service.

Problème	Cause	Solution
Le niveau d'huile lubrifiante augmente et l'huile semble moins épaisse		Infiltration de carburant dans le carter d'huile. Vérifier la pompe à carburant. Une fois le problème réglé, changer l'huile et les filtres.
Il y a de l'eau chaude dans la cale		Vérifier les conduites d'échappement ou le niveau d'eau de refroidissement. Fuite possible d'eau de refroidissement dans la cale. Inspecter tous les tuyaux.
Le moteur est bruyant (cognement)		Le moteur a très probablement subi un dommage interne et devra être révisé.

4.2.5.4 Dépannage de moteurs hors bord

Les moteurs hors bord sont souvent utilisés sur les unités de la Garde côtière canadienne et de la Garde côtière auxiliaire canadienne. Le manuel de l'utilisateur qui accompagne le moteur vous fournit des détails précis sur l'entretien. Le tableau suivant vous propose, en complément, une liste de problèmes typiques, de causes et de solutions possibles.

Problème	Cause possible/Solution
Le moteur refuse de démarrer	Réservoir d'essence vide; Valve d'arrêt fermée; Arrivée d'essence mal connectée ou endommagée; vérifier les deux extrémités; Système d'alimentation non amorcé; Moteur noyé; Obstruction du filtre ou de l'arrivée d'essence; Fils de bougie inversés; Connexions de batterie lâches; Bougies endommagées ou encrassées; Pompe à essence non amorcée.

Problème	Cause possible/Solution
Le démarreur ne fonctionne pas (moteur à démarrage électrique)	L'embrayage n'est pas au point mort; Mauvais contact.
Il y a perte de puissance	Trop d'huile dans le mélange; Mélange air/essence trop faible; Pincement du tuyau d'alimentation; Obstruction partielle du filtre ou des conduites d'essence; Hélice emmêlée (algues ou cordages); Présence d'eau dans l'essence; Bougies encrassées; Distributeur encrassé.
Le moteur a des ratés	Bougies endommagées; Bougies mal vissées; Bobine ou condensateur fautif; Mauvais type de bougies; Étrangleur devant être ajusté; Mauvais mélange essence/huile; Filtre de carburateur sale; Distributeur craqué.
Il y a surchauffe	Collecteur obstrué; Manque d'huile; Pompe à eau endommagée ou inefficace; Remorquage d'une embarcation trop grosse ou remorquage trop rapide.
Une fumée bleue s'échappe	Bougies encrassées par un surplus d'huile.
Le moteur s'emballe	Moteur mal monté; les hélices sortent de l'eau; Carburateur pouvant avoir besoin d'ajustement.

Problème	Cause possible/Solution
Le bateau a une mauvaise performance	Mauvaise hélice; Moteur trop incliné; Hélice déformée (souvent accompagné de vibrations évidentes); Embarcation surchargée; Présence de nombreuses pousses d'algue sur la coque; Cavitation.

4.2.5.5 Dépannage du système de direction

Les défaillances du système de direction peuvent être simples ou complexes à réparer. Ce genre de bris, pour une embarcation à deux moteurs, mettra certainement à l'épreuve votre aptitude à conduire. Voici des conseils généraux :

Problème	Cause possible/Solution
Le câble de direction est rompu ou bloqué	Installer un câble de fortune (si possible) et naviguer vers la rive.
La ligne hydraulique est brisée ou il y a défaillance du système hydraulique	Inspecter tous les boyaux, vérifier les niveaux de liquide et en ajouter si nécessaire; Remplacer le boyau s'il y en a un de rechange; Installer un système de direction de fortune. Utiliser les hélices pour vous diriger (embarcation à 2 moteurs); Tenter de centrer le gouvernail; Jeter l'ancre si nécessaire.
Le gouvernail est « gelé », endommagé ou bloqué	Tenter de le dégager; Centrer et bloquer en place si possible.

4.3 ÉQUIPEMENT SAR

En recherche et en sauvetage, les pièces d'équipement suivantes sont souhaitables :

4.3.1. Jumelles

- 7 x 50, pour usage marin, très appropriées à bord de petits bâtiments;
- Conçues pour des applications maritimes et SAR;
- À l'épreuve de l'eau et des chocs. Idéalement, elles devraient être bien protégées par un recouvrement de caoutchouc;
- Munies de capuchons pour couvrir les oculaires, d'une courroie et d'un sac de transport.

4.3.2 Lunettes de vision de nuit

- Conçues pour des applications maritimes et SAR;
- À l'épreuve de l'eau et flottantes;
- Résistantes aux intempéries (humidité);
- Protégées contre un excès de lumière;
- Capables de tolérer les écarts de température et les vibrations;
- Oculaires protégés par des capuchons qui permettent une utilisation diurne au moyen d'un trou d'épingle;
- Couleur jaune;
- Légères;
- Munies d'une courroie de transport;
- Modèle « casque » ou « jumelles »;
- Mallette ou sac de transport robuste et idéalement jaune, sans oublier le manuel d'utilisation;
- Testées selon les spécifications militaires;
- Technologie de troisième génération;
- Champ de vision de 40°.

4.3.3 Projecteur

- Conçu pour des navires de patrouille;
- Portable et utilisable d'une seule main;
- Doit pouvoir éclairer efficacement un objet pâle la nuit;
- Rayon d'action de 18 m (59 pieds) à une distance de 180 m (590 pieds) et autonomie de 3 heures (usage continu);
- À piles rechargeables, avec chargeur rapide;
- Fiable et résistant même durant les longues périodes d'inactivité;
- Filtre optionnel ambré détachable et filtre infrarouge inclus;
- Commande manuelle de mise au point (en cas de défaillance du système de mise au point automatique);
- Assez puissant pour éclairer un objet situé à 0,5 mille marin;
- Étanche et à l'épreuve de la rouille;
- Léger;
- De couleur jaune;
- Mallette ou sac de transport jaune.

4.3.4 Lampe de poche

- Étanche;
- Incassable;
- De couleur jaune;
- Alimentée par des piles alcalines longue durée;
- Munie de piles et d'une ampoule de rechange.

4.3.5 Bouée de sauvetage

- Rangée pour être facilement accessible;
- Approuvée par Transports Canada;
- Diamètre externe de 610 mm (24 pouces) ou de 762 mm (30 pouces);
- Attachée à une ligne d'attrape d'au moins 15 m (49 pieds).

Nota : Les bouées de sauvetage en fer à cheval ne sont pas approuvées au Canada.

4.3.6 Sac à lancer

- Corde jaune d'une longueur d'au moins 15 m (49 pieds);
- Corde flottante (le polypropylène fait d'excellentes lignes d'attrape);
- Une boucle (au bout de la corde) et une poignée lestée (mais flottante) permettent d'accrocher et de lancer plus facilement le sac;
- Certains modèles sont munis d'un collier de flottaison flexible et d'une ligne de récupération qui permet de sortir une personne de l'eau;
- Sac de rangement à l'épreuve de l'eau.

4.3.7 Perche d'extension

- Longueur de 1,8 m (6 pieds) ou télescopique avec une longueur totale de 2,4 m (8 pieds);
- Légère;
- Bonne résistance;
- Munie d'un crochet de sauvetage flottant.

4.3.8 Extincteurs

- Modèles à poudre recommandés (classe BC ou ABC);
- Modèles pour usage marin recommandés puisqu'ils résistent mieux à la corrosion;
- Les modèles de classe ABC sont conçus pour la plupart des incendies pouvant survenir à bord de petits bâtiments;
- Approuvés par Transports Canada, ULC (Laboratoires des assureurs du Canada) ou la garde côtière américaine (pour usage marin).

4.3.9 Filet ou échelle de récupération

- Permet de récupérer des personnes à l'eau très rapidement, avec facilité et en toute sécurité;
- Conception similaire à une trévière (qui fait rouler sur elle-même);
- Déploiement rapide et facile;
- Permet la récupération par un seul sauveteur avec peu d'effort;
- Une victime consciente doit pouvoir l'utiliser comme échelle pour monter à bord;

4 - 40 RECHERCHE ET SAUVETAGE À BORD DE PETITS BATEAUX

- Les victimes blessées ou inconscientes doivent pouvoir être installées dans le filet puis trévirées horizontalement à bord;
- Ne devrait pas écraser la victime à la remontée;
- Facile à ranger;
- Durable et sans entretien;
- Doit pouvoir servir à maintes reprises pour l'entraînement;
- Approuvé par la GCC ou la USCG (United States Coast Guard);

4.3.10 Pompe SAR

- Portable;
- À essence;
- Transbordement facile au moyen d'un contenant étanche, même par mauvais temps;
- Résistante à l'eau salée.

4.4 UTILISATION DES REMORQUES POUR DÉPLACER LES EMBARCATIONS

4.4.1 Renseignements généraux

Le transport routier d'une embarcation sur une remorque peut facilement provoquer un stress plus important que celui que l'embarcation subirait au cours d'une opération SAR par mauvais temps. Le choix d'une bonne remorque est essentiel pour éviter les bris pendant le transport. La section qui suit renferme des renseignements sur le choix d'une remorque, la sécurité pendant le remorquage et les procédures de mise à l'eau.

4.4.2 Capacité de la remorque

La capacité de la remorque doit être supérieure à la masse combinée de l'embarcation, des moteurs, du carburant, de l'équipement de base et de l'équipement SAR qui seront transportés par voies routières.

Le véhicule qui servira au transport devra être équipé en fonction des dimensions et du poids de l'embarcation. Plus précisément, il faudra peut-être modifier les éléments suivants :

- Moteur (assez puissant pour déplacer efficacement la charge);
- Transmission conçue pour le remorquage;
- Système de refroidissement plus imposant autant pour le moteur que pour la transmission;
- Freins très résistants;
- Crochet de remorquage capable de supporter le poids.

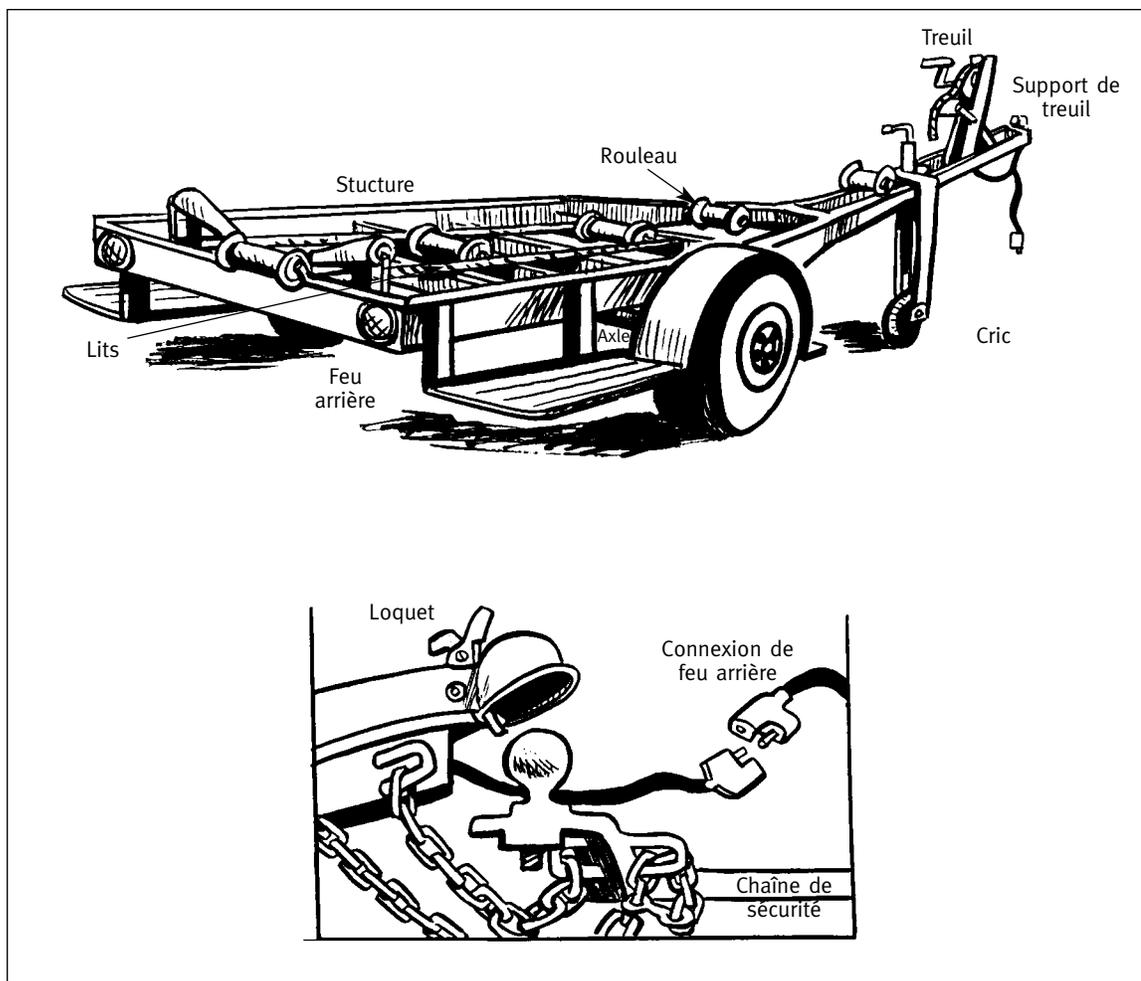


Figure 4.6 : Parties d'une remorque

4.4.3 Équilibrage et amarrage de l'embarcation

Le poids de l'embarcation (coque, moteurs et équipement) doit être réparti aussi également que possible sur toute la longueur de la coque. La remorque devrait être suffisamment longue pour supporter la coque sur toute sa longueur, tout en dégageant les moteurs à l'arrière.

Veillez à maintenir les rouleaux ou les supports en bon état pour éviter d'égratigner la coque. Ajustez les attaches et les supports pour empêcher que l'embarcation ne rebondisse sur des chemins cahoteux.

En plus d'être attaché au câble du treuil, le piton à œil, à la proue de l'embarcation, devrait être fixé avec une chaîne. De plus, immobiliser l'embarcation à l'aide de courroies transversales s'avère une excellente pratique.

4.4.4 Vérification avant le départ

- Vérifiez que tous les boulons et toutes les vis de la remorque sont solidement en place; la vibration durant le déplacement pourrait suffire à les dévisser complètement s'ils n'étaient pas vissés à fond.
- La boule de remorquage et sa contrepartie doivent être de dimensions compatibles, et le loquet doit être bien barré.
- Vérifiez que le poids est bien réparti sur la remorque. Trop de poids à l'avant provoquera une pression excessive sur les roues arrière et rendra la conduite plus difficile. À l'inverse, trop de poids à l'arrière de la remorque provoquera une diminution de traction car les roues arrière du véhicule seront tirées vers le haut. Le poids devrait aussi être bien distribué latéralement.
- Tout l'équipement à bord doit être bien réparti et solidement fixé.
- Attachez les chaînes de sécurité en les croisant sous le bras de la remorque et en les fixant à l'attache-remorque. De cette façon, si la boule de remorquage se brisait, la remorque se déplacerait en ligne droite et le bras de la remorque ne toucherait pas le sol.
- Vérifiez que les lumières de la remorque fonctionnent bien.
- Vérifiez les freins. Pour vérifier la distance de freinage, roulez en ligne droite sur la partie plane d'un stationnement. Appliquez les freins à plusieurs reprises en augmentant la vitesse à chaque nouvelle tentative.
- Les miroirs latéraux doivent être suffisamment larges pour vous permettre de bien voir jusqu'à l'arrière de la remorque (de chaque côté).
- Vérifiez vos pneus (sans oublier le pneu de rechange) et les roulements à billes des roues. Des pneus mal gonflés rendront la conduite difficile. Des roues trop petites ou de faible qualité pourraient aussi entraîner des problèmes. Les roulements à billes de la remorque devraient être inspectés et graissés après immersion dans l'eau, surtout en eaux salées.
- Voyez à ce que l'eau de pluie ou de rinçage ait été entièrement expulsée de l'embarcation. L'eau est très lourde (environ 1 kg par litre ou 10 livres par gallon) et ajoute un poids inutile qui pourrait déstabiliser la remorque.
- Apportez une roue de rechange pour la remorque et veillez à ce que le pneu soit gonflé à la bonne pression.
- Vérifiez que les crics de la remorque sont en bon état.
- Veillez à ce que votre assurance vous couvre lorsque vous remorquez votre embarcation.

4.4.5 Durant le remorquage

Prenez les précautions suivantes pour le remorquage :

- Si vous n'êtes pas habitué à remorquer, pratiquez-vous à tourner, à reculer et à conduire sur un stationnement plat;
- Souvenez-vous qu'accélérer, freiner, dépasser et stopper prendra beaucoup plus de temps que d'habitude;
- Rappelez-vous que votre rayon de braquage est augmenté par la remorque. Donnez-vous un peu plus de marge de manœuvre lorsque vous négociez les virages.

4.4.6 Mise à l'eau de l'embarcation

- Garez-vous à l'écart de la rampe de mise à l'eau et inspectez-la. Notez s'il y a des obstacles, si la rampe est glissante et si elle se termine abruptement.
- Déconnectez les lumières de la remorque afin d'éviter les courts-circuits lorsqu'elles seront immergées.
- Vérifiez que les bouchons des drains de l'embarcation sont en place.
- Relevez les moteurs au maximum (si applicable) afin d'éviter qu'ils ne touchent le fond durant la mise à l'eau.
- Reculez lentement sur la rampe. Demandez de l'aide pour vous diriger; une paire d'yeux supplémentaires peut prévenir les accidents. Pour vous aider, placez une main au bas du volant et servez-vous des miroirs latéraux. Déplacez votre main du côté où vous voulez diriger la remorque. Reculez la remorque jusqu'à ce que le début du pare-chocs soit au niveau de l'eau. Afin d'éviter de submerger l'échappement, vous devriez maintenir les roues arrière au sec. Si le tuyau d'échappement se retrouve sous l'eau, le moteur risque de caler. L'inclinaison de la rampe déterminera jusqu'où vous devez reculer. Sur la rampe est peu inclinée, il faudra reculer plus loin; si elle est très inclinée, il ne sera pas nécessaire de reculer beaucoup. Le type d'embarcation pourrait aussi faire une différence. Appliquez le frein à main. Si la rampe est abrupte, vous devrez peut-être bloquer les roues avant du véhicule. PORTEZ UN VFI. Demandez à quelqu'un de tenir les amarres de l'embarcation et relâchez le treuil. Abaissez le ou les moteurs de l'embarcation et préparez-vous à démarrer (après avoir fait fonctionner le ventilateur de cale et vérifié la présence de fuites de carburant). Démarrez le ou les moteurs et vérifiez si le système de refroidissement fonctionne. Poussez l'embarcation hors de la remorque si nécessaire et utilisez le ou les moteurs pour libérer doucement l'embarcation de la remorque.

4.4.7 Récupération de l'embarcation

- Attachez l'embarcation près de la rampe et reculez la remorque dans l'eau. Appliquez le frein à main et bloquez les roues avant.
- Amenez doucement l'embarcation au-dessus de la remorque submergée. Coupez le ou les moteurs, relevez le ou les pieds et attachez le câble du treuil sur le piton à œil.
- Utilisez le treuil pour hisser l'embarcation sur la remorque.
- Avancez votre véhicule hors de la rampe, sur une surface plane.
- Rangez et attachez le matériel de l'embarcation et préparez le ou les moteurs pour le remorquage. Retirez les bouchons des drains, fixez toutes les attaches et branchez le fil des lumières de la remorque. Testez les lumières.
- Si possible, drainez les moteurs de l'embarcation à l'eau douce après chaque sortie de l'eau.

4.4.8 Entretien de la remorque

La plupart des remorques nécessitent peu d'entretien. Les recommandations suivantes complèteront celles du fabricant :

- Inspectez votre remorque avant chaque voyage.
- Vérifiez la pression des pneus avant chaque voyage. Une pression inférieure à celle recommandée pourrait causer une usure excessive des pneus, une perte de maniabilité, un échauffement et même l'éclatement d'un pneu. Ne jamais utiliser des pneus radiaux en combinaison avec des pneus diagonaux.
- Utilisez le bon liquide de frein de remorque et maintenez-le à un niveau adéquat.
- Lubrifiez régulièrement toutes les pièces mobiles en suivant les recommandations du fabricant.
- Rincez toujours la remorque à l'eau douce après usage, surtout lorsqu'elle a été exposée à l'eau salée. Si vous utilisez fréquemment la remorque pour des mises à l'eau en eaux salées, vous devriez vous munir d'un système de drainage des freins. Consultez votre concessionnaire pour plus de renseignements.
- **NE SURLUBRIFIEZ PAS LES ROULEMENTS À BILLES DES ROUES.** Une erreur fréquente consiste à lubrifier les roulements jusqu'à ce que la graisse sorte par les trous de ventilation. Cela pourrait provoquer un déplacement des joints internes du roulement et les endommager. Suivez les recommandations du fabricant À LA LETTRE!
- Si vous entreposez votre remorque pour une longue période, installez des blocs sous le châssis afin d'enlever tout le poids des roues.

4.4.9 La loi et vous

Le code de la sécurité routière de votre province ou territoire pourrait contenir des clauses s'appliquant au remorquage d'embarcations (p. ex., certification du conducteur, freins électriques et largeur maximale de la remorque).

Auprès des corps policiers, vérifiez les règlements applicables dans votre région.

4.5 URGENCES À BORD

Les équipages prudents n'oublient jamais que des urgences peuvent survenir. Aussi, ils préparent des plans d'urgence pour parer à toute éventualité. Les bons chefs d'équipe enseigneront à leurs équipages les procédures à suivre dans différentes situations d'urgence.

4.5.1 Personne à la mer

De par sa nature, la tâche des unités de recherche et de sauvetage expose les membres de l'équipage à un risque élevé lorsqu'ils tombent à la mer. Une personne à la mer figure parmi les incidents les plus graves pouvant survenir à bord d'une unité SAR. Chaque seconde compte, surtout par gros temps ou par temps froid. Les membres d'équipage doivent connaître en détail les procédures à suivre; toutefois, la formation prend plus d'importance. Chaque membre d'équipage doit être en mesure de suivre instantanément et avec précision les procédures qui suivent. La formation et la pratique sont les seuls moyens d'y parvenir. Votre vie peut en dépendre.

4.5.1.1 Procédure de récupération

Le premier membre d'équipage à constater que quelqu'un est tombé par-dessus bord criera « UNE PERSONNE À LA MER » et, s'il le sait, il indiquera de quel côté du bateau la personne se trouve. Par exemple, si une personne tombe du côté bâbord, le membre d'équipage criera « UNE PERSONNE À LA MER À BÂBORD! ». Lorsqu'il est témoin d'une pareille situation, ce membre d'équipage ne perd jamais de vue la personne tombée à la mer, et il donne l'alerte jusqu'à ce qu'elle soit secourue.

Lancez un appareil de flottaison

Lancez une bouée de sauvetage (avec feu à éclats si possible) ou tout autre objet flottant par-dessus bord dans la direction de la personne à l'eau. Cette dernière peut voir l'appareil de flottaison et s'y agripper. En plus, tout objet flottant servira de point de référence pour trouver la personne à l'eau. Ne lancez pas l'objet flottant directement sur la personne s'il y a risque de blessure. Lancez plutôt l'objet et sa ligne pour qu'ils dérivent à l'endroit voulu.

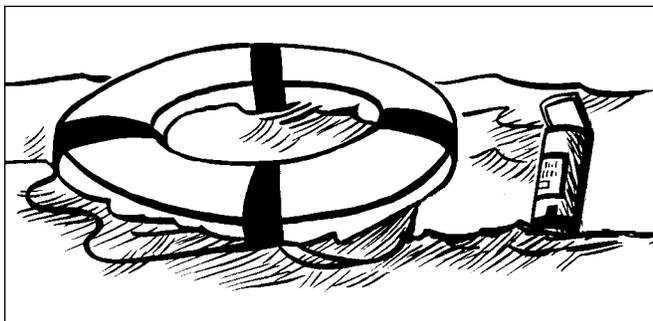


Figure 4.7 : Bouée de sauvetage avec feu à éclats

Sans perdre de vue la personne tombée à la mer, le membre d'équipage qui lance l'alerte assume la fonction de pointeur. Il surveille sans cesse la personne à la mer et se place, au besoin, là où il ne peut la perdre de vue.

Un point de repère est établi physiquement en déployant une balise, ou électroniquement en activant la fonction de mémorisation du Loran-C ou du GPS. À bord des unités où le Loran est installé sur la passerelle, le timonier déclenchera cette fonction. À bord des unités où le Loran est installé sous la passerelle, un autre membre d'équipage s'en chargera.

Au son de l'alerte, le timonier exécute une manœuvre appropriée de personne à la mer. Les manœuvres d'Anderson (virage unique) ou de Williamson sont toutes deux recommandables. Pendant cette manœuvre, un autre membre d'équipage lancera à la mer une bouée de sauvetage du côté indiqué au moment de l'alerte initiale.

À partir d'ici, les lignes directrices présentées au chapitre 11 concernant la récupération d'une personne à la mer s'appliquent. Consultez ce chapitre pour obtenir plus de renseignements.

Approche de base

Le chef d'équipe ou le responsable d'embarcation doit choisir l'approche la mieux adaptée aux conditions.

Il existe deux approches de base :

- l'approche sous le vent (contre le vent et le courant)
- l'approche au vent (avec le vent et dans le courant)

L'approche sous le vent s'effectue en maintenant la proue face à la force dominante (vent ou courant) au moment de la récupération.

Pour l'approche au vent, la proue pointe dans la direction où souffle le vent. Cette approche peut être utilisée lorsque la personne à la mer est dans un endroit restreint ou lorsque l'approche sous le vent est impossible.

4.5.1.2 Manœuvre d'Anderson (virage unique)

La manœuvre d'Anderson, aussi connue sous le nom de manœuvre du virage unique, est plus rapide que la manœuvre de Williamson mais doit être effectuée par un timonier très habile et une unité dont le cercle de virage est très petit. Pour pratiquer cette manœuvre, suivez les étapes suivantes :

- Mettez la barre toute du côté où la personne est tombée (p. ex., si la personne est tombée à bâbord, mettez la barre toute à bâbord). Coupez le moteur.
- Lorsque la personne est suffisamment loin du navire, mettez en avant toute en braquant à fond le gouvernail.
- Lorsque vous avez parcouru à peu près les deux tiers du virage, battez en arrière aux deux tiers de la puissance du moteur ou à plein régime. Arrêtez le moteur lorsque la personne se trouve à 15° de l'avant de l'étrave. Redressez la barre et battez en arrière au besoin.
- Amenez l'embarcation au vent ou sous le vent; immobilisez le bateau lorsque la personne se trouve le long du bord à bonne distance des hélices.

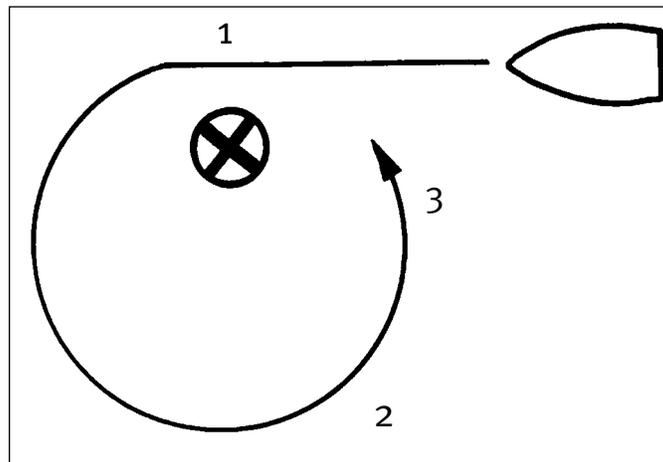


Figure 4.8 : La manoeuvre d'Anderson

Nota : Plusieurs variantes de cette manœuvre sont possibles selon les caractéristiques du bateau et l'état de la mer.

4.5.1.3 Manœuvre de Williamson

La manœuvre de Williamson est plus lente mais plus facile à réussir. Elle est recommandée lorsqu'il y a risque de perdre la personne de vue ou pour les grandes unités (coque à déplacement) mues par une seule hélice. Pour effectuer cette manœuvre, suivez les étapes suivantes :

- Mettez la barre toute du côté où la personne est tombée (comme pour la manœuvre d'Anderson).
- Lorsque la personne est suffisamment loin du bateau, mettez en avant toute en braquant à fond le gouvernail.
- Lorsque le bateau est à environ 60° de la route originale, mettez immédiatement la barre toute de l'autre bord (60° convient pour beaucoup de bateaux, mais c'est à l'expérience qu'on détermine la mesure exacte).
- Amenez le bateau au vent ou sous le vent; immobilisez l'embarcation lorsque la personne se trouve le long du bord à bonne distance des hélices.

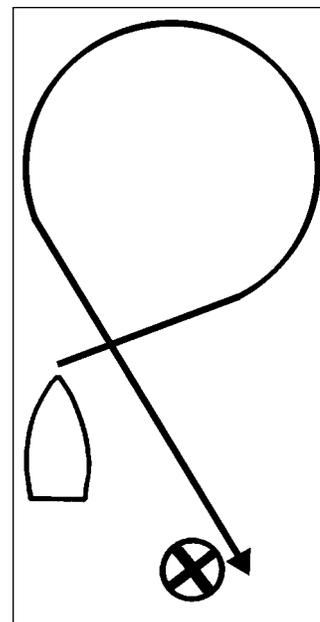


Figure 4.9 :
La manœuvre de Williamson

Nota : Répétez plusieurs fois cette manœuvre avant qu'une urgence ne se produise. Chaque membre d'équipage doit être en mesure de la réussir. Le responsable ou le chef d'équipe ne peut pas toujours être à la tête puisqu'il pourrait, lui aussi, tomber à la mer.

4.5.2 Échouement accidentel de l'unité SAR

4.5.2.1 Renseignements généraux

La nature du travail de recherche et de sauvetage expose les unités SAR à un risque élevé d'échouement. Les unités SAR peuvent travailler dans les pires conditions avec peu de moyens et sans appui. Aucune erreur ne leur est permise. Le navigateur prudent sait se tirer sans danger de toutes les situations. Si, par malchance, votre unité s'échouait accidentellement, votre journée serait perdue. Pourquoi alors ne pas tenter de sauver ce qu'il en reste au moyen de quelques mesures simples?

Lorsqu'une unité SAR s'échoue accidentellement, le responsable d'embarcation ou le chef d'équipe doit immédiatement évaluer la situation et prendre des mesures pour se protéger :

- 1) Il faut arrêter sans tarder les moteurs afin d'éviter les dommages que pourrait causer à ces derniers l'entrée de sable ou d'une autre substance dans les collecteurs d'admission des circuits de refroidissement.
- 2) Faites l'appel de l'équipage pour vérifier que tout le monde est encore à bord et que personne n'a été blessé.
- 3) Communiquez immédiatement la situation au RCC/MRSC afin qu'on puisse, au besoin, dépêcher du secours.

- 4) N'ESSAYEZ PAS DE RECULER IMMÉDIATEMENT! ÉVALUEZ D'ABORD LA SITUATION! Si la substance constituant le fond est molle, les remous de vos hélices pourraient en diriger une plus grande quantité vers l'avant, en déposer davantage autour de la coque et ancrer plus solidement votre bâtiment.
- 5) Tenez le RCC/MRSC informé de la situation et de vos intentions.
- 6) Déployez des ancres vers le large pour éviter de vous enfoncer davantage
- 7) Inspectez les fonds de cale pour déterminer si des avaries à la coque auraient causé des fuites et, si oui, réparez les avaries.
- 8) Déterminez, s'il y a lieu, la quantité d'eau qui a envahi les cales et prenez des mesures pour l'évacuer.
- 9) Déterminez l'importance des avaries à la coque.
- 10) Effectuez des sondages tout autour du bâtiment pour déterminer la profondeur de l'eau et les caractéristiques du fond. Vérifiez s'il serait indiqué de reculer ou si cela causerait d'autres avaries. Si vous devez reculer, vous pourriez déterminer si vos pompes parviendraient à maîtriser l'inondation.
- 11) Restez à bord de votre bâtiment, si cela ne présente aucun danger, jusqu'à ce que vous soyez de nouveau à flot ou jusqu'à ce que les secours arrivent.

4.5.2.2 Liste de vérification en cas d'échouement accidentel

- Arrêtez les moteurs;
- Faites l'appel et déterminez s'il y a des blessés;
- Informez le RCC/MRSC de la situation et maintenez la communication;
- Ne faites pas marche arrière avant d'avoir évalué la situation;
- Jetez des ancres au large, si possible;
- Inspectez les cales pour voir si elles sont inondées;
- Vérifiez s'il y a des fuites;
- Vérifiez s'il y a des avaries à la coque;
- Sondez autour du bâtiment;
- Déterminez les conséquences d'un recul et, entre autres, la capacité de vos pompes.
- Restez à bord jusqu'à ce que l'aide arrive ou que vous soyez remis à flot;
- Déterminez s'il est nécessaire de commencer une lutte contre la pollution;
- Puisque les échouements surviennent souvent par mauvais temps, gardez l'équipement de survie à portée de la main.

4.5.3 Mesures d'urgence en cas de chavirement

4.5.3.1 Renseignements généraux

La clé pour survivre au chavirement consiste à tout mettre en œuvre pour y échapper. Quand l'issue est inévitable, l'équipage doit être en mesure de reconnaître la possibilité d'un chavirement et se préparer en conséquence. La section sur les manœuvres par gros temps du chapitre sur les manœuvres soulève quelques situations pouvant provoquer un chavirement. Ce chapitre présente aussi quelques signes d'avertissement et des mesures afin de minimiser les conséquences. Le responsable ou le chef d'équipe doit continuellement évaluer les conditions afin de veiller à la sécurité de son embarcation, de son équipage et de ceux qui sont en détresse. Chaque membre d'équipage a le devoir d'informer le responsable ou le chef d'équipe lorsque les conditions changent.

4.5.3.2 Prévention

Les chavirements risquent moins de survenir en eaux profondes et libres. Les chances sont plus élevées au cours d'opérations près ou à l'intérieur d'une zone de surf ou de vagues déferlantes. La force nécessaire pour provoquer un chavirement est habituellement générée par gros temps, lorsqu'une vague arrière rattrape l'unité ou qu'une grosse vague déferlante frappe l'unité directement par le travers. Lorsque la mer est mauvaise, il peut s'avérer préférable de demeurer au large. Il vaut toujours mieux prendre les vagues de face (presque perpendiculairement). Les opérations de remorquage où l'unité SAR est nettement trop petite peuvent aussi mener au chavirement. Ne tentez pas un remorquage ou une opération dans des conditions qui dépassent les capacités de votre embarcation et de votre équipage. Dans ces situations, communiquez avec le RCC/MRSC afin qu'une ressource plus appropriée soit dépêchée. Les conditions souvent présentes dans les cas de chavirement sont :

- Zone de surf ou de vagues déferlantes;
- Eaux peu profondes (moins de 20 pieds / 6 m);
- Navigation contre un fort courant de marée avec vagues arrière;
- Escorte ou remorquage d'une autre embarcation à l'entrée d'une anse;
- Visibilité réduite par la noirceur, la pluie ou le brouillard;
- Stabilité réduite par un faible niveau de carburant dans les réservoirs, l'accumulation d'eau dans les cales, l'accumulation de glace sur le haut de l'embarcation ou un nombre de personnes excessif à bord.

4.5.3.3 Précautions

Si elle demeure intacte après le chavirement, la coque flottera pendant un certain temps, même par une mer agitée. L'équipage aura amplement le temps de s'échapper si la panique est évitée. Il faudrait prendre les précautions suivantes bien avant de subir un chavirement :

- Familiarisez-vous avec l'intérieur de l'embarcation. Pendant un chavirement, le risque de désorientation est élevé puisque l'équipage se retrouve à l'envers et dans la noirceur;
- Rangez convenablement tout votre équipement et vérifiez que toutes les portes et écoutes fonctionnent bien;
- Sachez où est rangé l'équipement de survie et apprenez à vous en servir. Vérifiez-le régulièrement, voyez à ce qu'il soit en bon état et que tous les appareils de signalisation fonctionnent;
- Soyez toujours prêt à vous agripper à une structure solide pour éviter d'être projeté.

4.5.3.4 Procédure d'évasion

- Si vous êtes pris sous l'embarcation, cherchez une poche d'air vers le haut (vers la cale de l'embarcation chavirée). Regroupez l'équipage dans la poche d'air. Prenez le temps de vous calmer et d'élaborer une bonne stratégie pour vous échapper. Discutez du chemin à prendre et trouvez des points de repère le long de cette route. Regardez vers le bas; de la lumière pourrait être visible et indiquer un chemin de sortie immédiat;
- Tentez de vous échapper à tout prix. L'embarcation peut couler, et l'air emprisonné sous la coque finira par s'échapper par les trous ou les craques. De plus, l'air pourrait rapidement devenir vicié (vapeurs de carburant, déchets dans la cale ou diminution du taux d'oxygène);

- Avant de tenter une évasion, vérifiez si de l'équipement de survie (surtout des appareils de flottaison ou de signalisation) se trouve à proximité;
- Il faudra probablement retirer les VFI temporairement pour passer dans les endroits restreints ou pour nager sous l'eau. Au besoin, attachez une corde à votre VFI pour le sortir en tirant sur la corde après vous être échappé;
- Évitez de vous échapper par l'arrière de l'embarcation si les moteurs fonctionnent toujours;
- Si vous vous retrouvez pris dans une région de la cabine, nagez sous le plat-bord et remontez sur le côté de l'embarcation.

Pour fuir d'un compartiment fermé, il faudra planifier davantage. Les recommandations suivantes s'appliquent :

- N'oubliez pas que tout est à l'envers lorsqu'une embarcation chavire. Trouvez une route de sortie et de bons points de repère;
- Il faudra probablement retirer les VFI temporairement pour passer dans les endroits restreints ou pour nager sous l'eau. Au besoin, attachez une corde à votre VFI pour le sortir en tirant sur la corde après vous être échappé;
- Nagez sous l'eau jusqu'à la sortie. Si une ligne est disponible, le meilleur nageur devrait sortir en prenant soin de marquer le chemin avec la ligne. Si aucune ligne n'est disponible, envoyez le meilleur nageur en premier, suivi du nageur le moins expérimenté. Gardez un bon nageur pour la fin puisqu'un mauvais nageur risque de paniquer et de se noyer s'il est livré à lui-même. Le premier nageur devrait indiquer qu'il a réussi en frappant sur la coque de l'embarcation;
- Les temps d'apnée sont diminués en eaux froides. L'immersion en eaux froides peut provoquer une sensation de pression au niveau du thorax. Faites quelques tests à proximité de la poche d'air avant de vous aventurer trop loin. Les risques de panique seront moins grands quand vous tenterez de vous échapper.

4.5.3.5 Une fois sorti...

Les survivants doivent demeurer près de l'embarcation ou près d'autres débris flottants visibles.

- Grimpez à bord d'un radeau de sauvetage (s'il y a lieu);
- À défaut de radeau de sauvetage, tentez de monter sur la coque ou tenez-vous sur l'objet flottant le plus important;
- Généralement, il est préférable de demeurer près de l'embarcation plutôt que de tenter de nager jusqu'au bord. Les distances sont difficiles à évaluer correctement sur l'eau, et la nage risque d'augmenter dangereusement la perte de chaleur et de mener à l'hypothermie.

Vous pouvez vous attacher à la coque à condition qu'il soit possible de vous libérer rapidement si l'embarcation se déstabilise ou sombre. L'hypothermie qui vous guette pourrait vous affaiblir au point où vous ne pourriez plus vous tenir à flot.

4.5.3.6 Demeurer à l'intérieur d'une embarcation chavirée

S'il est impossible de s'échapper de l'embarcation :

- Conservez votre calme et demeurez à l'intérieur de la poche d'air;
- Essayez d'emprisonner l'air dans le compartiment (fermez toutes les valves à votre portée);
- Lorsque vous entendez les sauveteurs à l'extérieur, tentez d'attirer leur attention en criant ou en frappant sur la coque;
- Conservez l'oxygène en demeurant calme et en limitant votre activité physique. Si possible, sortez de l'eau afin de diminuer les risques d'hypothermie;
- Rappelez-vous que des secours arriveront bientôt.

4.5.3.7 Redressement d'une embarcation pneumatique à coque rigide

La stabilité des embarcations pneumatiques à coque rigide dans des conditions difficiles est certes un avantage, mais elle peut inciter les équipages à sortir dans des conditions qui obligeraient les autres unités à rester à quai. Bien qu'avantageux sur le plan de la couverture SAR, cela expose les équipages à un risque plus élevé de chavirement. Or, un chavirement peut mettre la vie en danger. Les opérateurs d'embarcations pneumatiques à coque rigide doivent donc disposer d'une procédure standard en cas de chavirement. Les pages qui suivent renferment un exemple de procédure à suivre.

Procédure de redressement automatique

Le système de redressement automatique est conçu pour être actionné manuellement. Lorsqu'il est actionné, le redressement se fait assez rapidement.

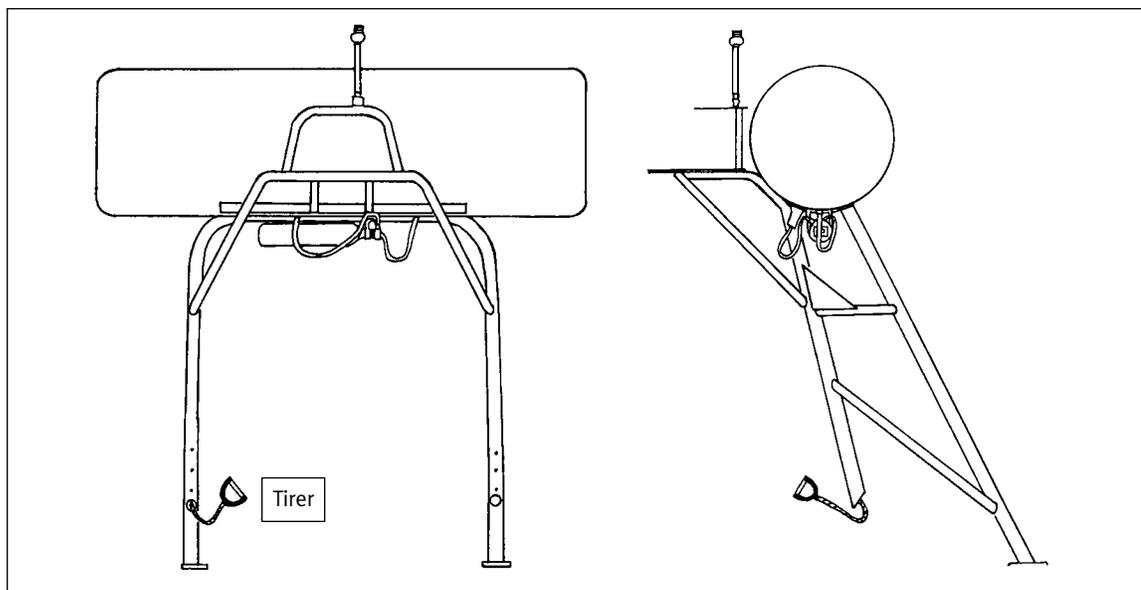


Figure 4.10 : Dispositif de redressement automatique (Zodiac Hurricane 733)

ATTENTION

On ne peut actionner le système de redressement automatique si la goupille de sécurité d'entretien n'est pas retirée de la tête de déclenchement!

La séquence à suivre est la suivante :

- Vérifiez s'il y a des blessés et si tous les membres d'équipage sont présents.
- Rassemblez l'équipage à l'arrière de l'embarcation. Tentez de demeurer du côté de l'embarcation qui est sous le vent afin que l'embarcation dérive vers vous et non loin de vous.

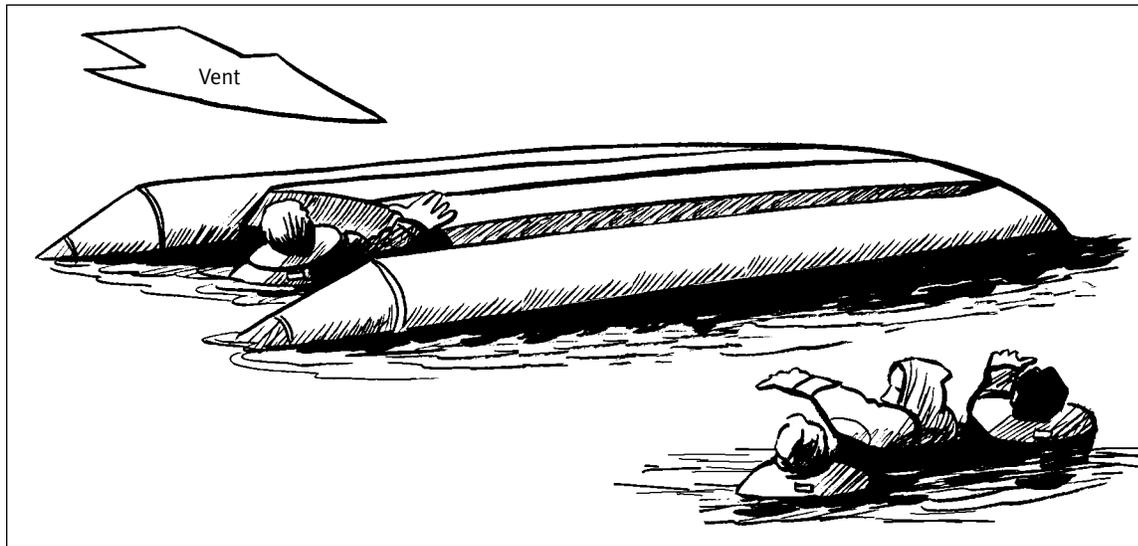


Figure 4.11 : Position de l'équipage

- En premier lieu, déployez complètement la ligne de sécurité en vous éloignant de l'embarcation. L'équipage s'occupe de cette étape pendant que le responsable ou le chef d'équipe demeure près du tableau arrière.
- Dès que l'équipage flotte au bout de la ligne de sécurité, le responsable ou le chef d'équipe peut actionner le système de redressement automatique en tirant brusquement sur la poignée. Une fois le système activé, le responsable ou le chef d'équipe doit s'éloigner de l'embarcation en suivant la ligne de sécurité. À partir du moment où le système est activé, environ 28 secondes sont nécessaires au redressement de l'embarcation. Cette durée peut varier selon les embarcations. Il faut veiller à ce qu'aucun membre d'équipage ne se trouve à proximité de l'embarcation ou de ses moteurs avant d'actionner le système de redressement automatique. De plus, l'équipage devrait se placer en aval de l'embarcation par rapport à la direction du vent car, une fois redressée, l'embarcation dérivera (le sac de redressement agit un peu comme une voile).
- Une fois l'embarcation redressée, dépêchez-vous de vous y agripper. Une première personne peut monter en utilisant les moteurs en guise de marche. Cette personne aidera ensuite les autres membres de l'équipage à grimper à bord.

Une fois l'équipage à bord :

- NE DÉGONFLEZ PAS LE SAC DE REDRESSEMENT. Si les conditions étaient assez mauvaises pour faire chavirer l'embarcation une première fois, les chances sont bonnes qu'elle chavire de nouveau. Il sera impossible de prévenir un autre chavirement si vous dégonflez le sac de redressement. Si le risque d'un deuxième chavirement est nul, vous pouvez le dégonfler.
- Vérifiez s'il y a des blessés.
- Essayez votre radio et lancez un appel de détresse (MAYDAY).
- Si vous n'obtenez pas de réponse, déployez une radiobalise (RLS).
- Déployez une ancre flottante et récupérez la ligne de sécurité.
- Souvenez-vous que vous avez des pièces pyrotechniques de détresse. Utilisez-les judicieusement.
- L'eau s'est sans doute infiltrée dans les cylindres. Retirez les bougies et faites tourner le moteur jusqu'à ce que l'eau soit entièrement évacuée. Remplacez les bougies, amorcez l'arrivée de carburant et essayez de faire démarrer les moteurs. Cette étape ne devrait être tentée que si les conditions le permettent.

Nota : Les carburateurs et les cylindres des moteurs seront probablement gorgés d'eau. Vous devrez faire tourner les moteurs pendant 10 à 20 secondes (après avoir retiré les bougies) pour évacuer l'eau. Si le moteur tourne et que rien ne sort par les trous de bougies, asséchez celles-ci et remettez-les en place. Amorcer l'arrivée de carburant (mais non le système de lubrification). Si le démarreur est inutilisable, recourez à la méthode manuelle (avec le cordon de démarrage). N'oubliez pas d'amorcer l'arrivée de carburant et de mettre la clé à la position ON lorsque vous tentez un démarrage manuel.

Théorie du chavirement d'une embarcation pneumatique à coque rigide

Les embarcations pneumatiques à coque rigide peuvent chavirer dans les circonstances suivantes :

- Vagues déferlantes frappant l'embarcation sur le travers ou de face lorsque les moteurs sont au point mort;
- Navigation dans des conditions très venteuses; la proue pourrait alors être soufflée au-dessus de l'arrière de l'embarcation;
- Navigation sur la face descendante d'une vague; la partie avant du flotteur pourrait se planter dans la vague et provoquer une décélération au point de permettre à la poupe de passer au-dessus de la proue;
- Opérations de remorquage.

Vagues déferlantes

Lorsqu'une vague déferlante frappe une embarcation pneumatique à coque rigide, celle-ci pourrait s'incliner suffisamment pour que la totalité de l'embarcation soit portée par le flotteur. Dans ces conditions, l'embarcation peut surfer sur son flotteur. Les risques de chavirement ne sont pas très élevés mais ils existent. Une grosse vague déferlante qui frappe une embarcation pneumatique pendant une navigation à faible vitesse, face au vent, pourrait forcer

celle-ci à se déplacer à reculons. La poupe, en s'enfonçant dans le creux de la vague, finira par s'immobiliser. À ce moment, la proue pourrait passer au-dessus de la poupe et provoquer un chavirement. Ce type de chavirement est très dangereux et très brutal.

Navigation dans des conditions très venteuses

Les chances de chavirer se multiplient lorsque l'embarcation pneumatique à coque rigide navigue dans des conditions très venteuses. L'embarcation peut même être soufflée à la renverse (tout dépend du type et de la charge de l'embarcation). Pour prévenir ce problème, il faut prendre les vagues et le vent légèrement à angle.

Navigation sur la face descendante d'une vague

Lorsqu'une embarcation pneumatique à coque rigide navigue sur la face descendante d'une vague, sa proue (et son flotteur) risque de se planter dans le creux de la vague. Lorsque cela se produit, le ralentissement subit de la proue peut projeter la poupe par-dessus celle-ci. Le flotteur pourrait être arraché de la proue et ainsi permettre à la proue de s'enfoncer davantage dans le creux de la vague.

Opérations de remorquage

Les opérations de remorquage peuvent parfois provoquer le chavirement d'une unité SAR. La hauteur de l'appareil de remorquage entre habituellement en ligne de compte. Plus l'appareil de remorquage est élevé, plus l'effet de levier sur la coque devient important. Conserver l'alignement du câble de remorquage dans l'axe de l'embarcation est un bon moyen de prévenir un chavirement. Lorsque les deux embarcations sont en mouvement, il faut éviter de placer l'unité SAR de travers par rapport au câble de remorquage. Voilà qui est encore plus important par gros temps, lorsqu'il y a beaucoup de vagues. Les autres précautions à prendre figurent au chapitre 10.

4.5.4 Blessure à un membre d'équipage

La nature des opérations SAR expose les membres d'équipage à un haut risque de blessures. On peut prévenir plusieurs blessures par de bonnes méthodes de travail sécuritaires et le port d'équipement de protection individuelle. Malheureusement, il arrive parfois que même les membres d'équipage les plus prudents se blessent. Si tel est le cas, suivez les directives suivantes :

- Demandez à l'équipier qui a le plus de compétence en premiers soins d'examiner la blessure;
- Avisez le RCC/MRSC de la situation en passant par le SCTM, et demandez une assistance médicale, au besoin;
- Prodiguez les premiers soins appropriés. N'hésitez pas à demander l'avis d'un médecin en communiquant avec le SCTM au besoin;
- Retournez au poste de sauvetage ou confiez le blessé à des autorités plus compétentes (ambulances, médecins, etc.) en empruntant la route la plus appropriée;
- Remplissez les formulaires appropriés aussitôt que possible.

4.5.5 Désorientation

Puisque les unités SAR doivent souvent effectuer leur travail quand d'autres navires ont échoué, le risque de travailler dans des conditions hostiles (nuit, pluie, brouillard, mauvaises conditions météo, etc.) est grand. Même les meilleurs équipages peuvent devenir désorientés et se perdre. S'il vous arrive de vous perdre, suivez ces directives :

- N'empirez pas le problème en laissant libre cours à votre amour-propre et à votre fierté;
- Consultez le reste de votre équipage afin de vérifier si quelqu'un connaît votre position actuelle;
- Tentez de déterminer votre position à l'aide de toutes les ressources à votre portée;
- Avisez le RCC/MRSC de votre situation et transmettez votre dernière position connue (ils peuvent dépêcher une autre unité pour vous trouver à l'aide d'un radiogoniomètre);
- Le SCTM a des radars de surveillance et des appareils de radiogoniométrie pouvant contribuer à vous trouver. N'hésitez pas à communiquer avec lui.

4.5.6 Incendie à bord

Suivez les procédures suivantes en cas d'incendie à bord de votre embarcation :

- Coupez tous les moteurs, génératrices et systèmes de ventilation;
- Si votre embarcation est équipée d'un système automatique de lutte contre les incendies, vérifiez s'il fonctionne. Si le système doit être actionné manuellement, actionnez-le et vérifiez s'il fonctionne;
- Lancez un appel de détresse (MAYDAY) pour alerter les autres embarcations dans votre secteur;

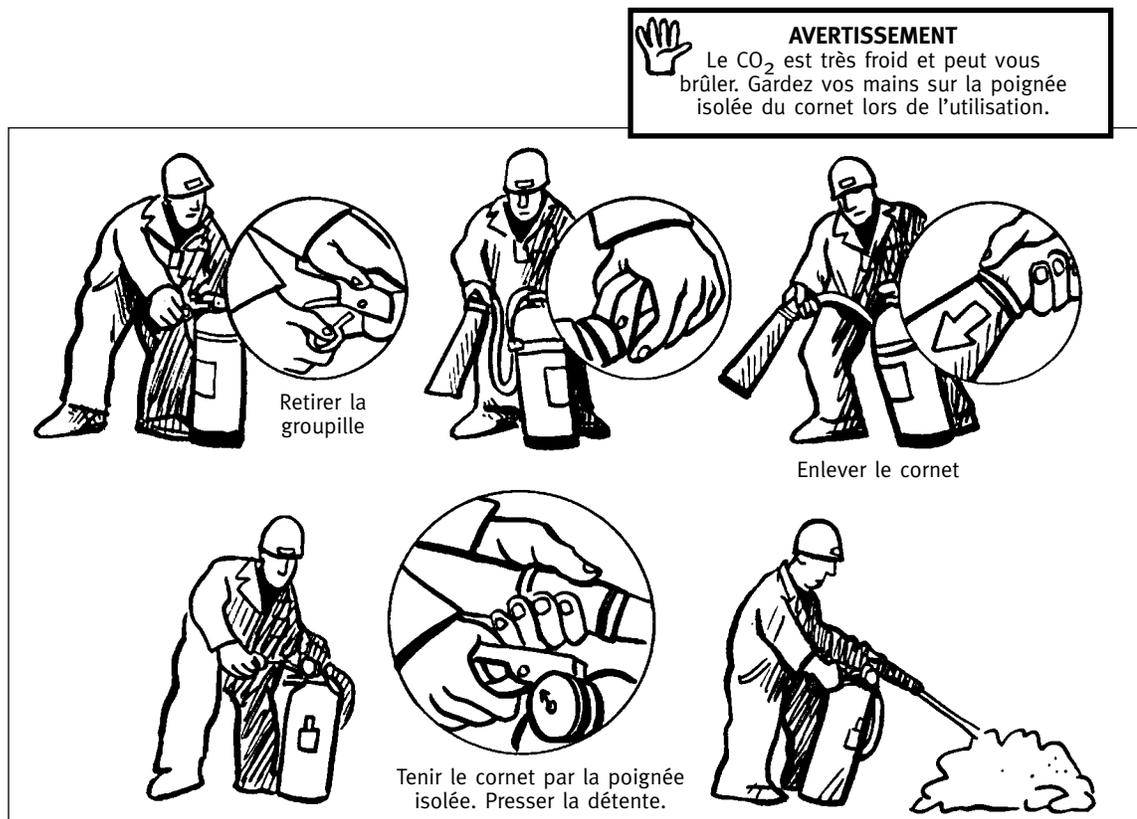


Figure 4.12 : L'opération d'un extincteur au CO₂

- Demandez à chaque membre d'équipage de porter un VFI et de se diriger vers une partie de l'embarcation qui est à l'abri des flammes et de la fumée;
- Si vous disposez d'une annexe ou d'un radeau de sauvetage, mettez-le à l'eau et gonflez-le (au besoin);
- Si votre embarcation est dotée d'un système de lutte contre les incendies au gaz carbonique, laissez le gaz se dissiper avant de pénétrer dans un espace clos. Pour les embarcations équipées d'un système au halon, le risque est légèrement moins élevé mais il faut toujours procéder avec prudence avant d'entrer dans un espace clos.

4.5.6.1 Ouverture d'une écoutille

Si quelqu'un doit ouvrir une écoutille afin de décharger un extincteur portatif, songez à la possibilité de brûlures aux mains et au visage. L'air frais qui pénètre dans le compartiment attisera les flammes et pourrait provoquer une « explosion ». Le meilleur moyen d'ouvrir un hublot ou une écoutille consiste à se tenir du côté des pentures. Protégez vos mains en portant des gants. Il pourrait être nécessaire de percer un trou pour décharger un extincteur portatif à l'intérieur d'un compartiment moteur fermé.

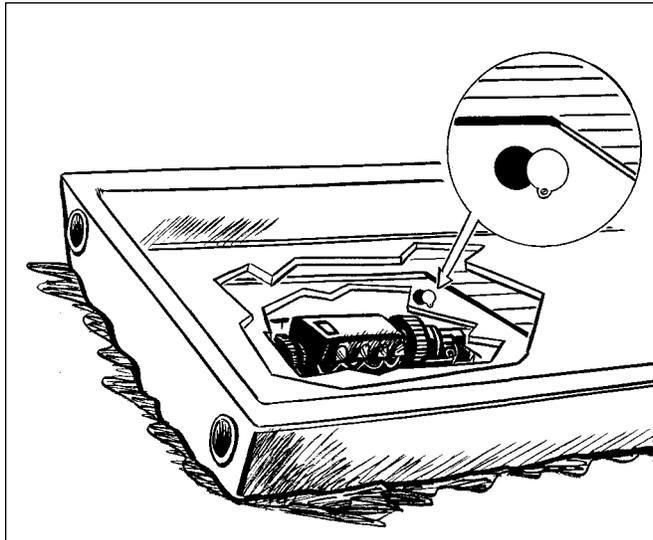


Figure 4.13 : Trou pour permettre d'éteindre un feu dans un compartiment moteur fermé.

Ambulance St-Jean, Secourisme, Premier sur les lieux, niveau général, cahier d'activité, 1999.

Avoiding Human error among SAR Personnel, IMO LSR 26/5, 1994.

Beaulé, Étienne : Module de formation, Chefs d'équipe, Garde côtière canadienne, Région Laurentienne, 1998.

Bridge Resource Management – Student's Workbook, Edition 6, Sweden, SAS Flight Academy AB, 1993.

Canadian Coast Guard Auxiliary, Central and Arctic Region: Fundamentals of SAR, 1996.

Canadian Coast Guard, Central & Arctic Region IRB Training Manual,.

Canadian Coast Guard, Bridge Resource Management Course, Canadian Coast Guard College, 1998.

Canadian Coast Guard, RHIOT Manual, Canadian Coast Guard, Pacific Region, Bamfield RHIOT School.

Défense nationale / Pêches et Océans Canada/Garde côtière, Manuel National de Recherche et Sauvetage, B-GA-209-001, DFO 5449, 1998.

Escadrille canadienne de plaisance: Cours de navigation de plaisance moteur et voile, 1990.

Garde côtière auxiliaire canadienne, Lignes directrices nationales touchant les activités de la Garde côtière auxiliaire, 1998.

Garde côtière canadienne, Directives opérationnelles pour les unités de Recherche et Sauvetage, 1993.

Garde côtière canadienne Gaétan Gamelin, Mécanique préventive, Région Laurentienne.

Garde côtière canadienne, Guide régional pour les opérations de sauvetage maritime, Région Laurentienne, MPO 5675/1998.

Garde côtière canadienne Jacky Roy & Jean-Michel Boulais: L'équipage ESC devant la loi, Région Laurentienne.

Garde côtière canadienne, Manuel d'inspection de courtoisie pour les petits bateaux.

Garde côtière canadienne, Mathieu Vachon, Formation des équipages en embarcation rapide de secours, Région Laurentienne, 1999.

R-2 RECHERCHE ET SAUVETAGE À BORD DE PETITS BATEAUX

Garde côtière canadienne, Normes de formation SAR, TP-9224F, 1994.

Garde côtière canadienne, Petits bateaux de pêche, Manuel de sécurité, 1993.

Garde côtière canadienne, René Paquet, : Les effets du stress post traumatique, Région laurentienne.

Garde côtière canadienne Robert Jinchereau, Notes de cours, Région Laurentienne.

North Pacific Vessel Owner's Association, Vessel Safety Manual, 1986.

Organisation de l' Aviation civile internationale et Organisation maritime internationale, Manuel IAMSAR, Vol. I, II, III.

Organisation mondiale de la santé, Guide médical international pour navire, 1989.

Pêches et Océans Canada, Garde côtière, Guide de sécurité nautique, 1999.

Pêches et Océans Canada, Garde côtière, Recherche et sauvetage maritimes au Canada (T 31-87/1996F), 1997.

Pêches et Océans Canada, Garde Côtière; Transports Canada, Sécurité maritime, Système mondial de détresse et de sécurité en mer, 1997.

Stanley R. Trollip, Richard S, Jensen, Human Factors for General Aviation, Englewood, Jeppesen Sanderson, 1991.

United States Coast Guard Auxiliary, Boat Crew Seamanship Manual, U.S. Department of transportation.

Zodiac Hurricane Technologies, Manuel technique, 733 OB, Colombie-Britannique.