



**Conseil Économique
et Social**

Distr.
GÉNÉRALE

TRANS/SC.3/2000/1
7 août 2000

FRANÇAIS
Original : ANGLAIS

COMMISSION ÉCONOMIQUE POUR L'EUROPE

COMITÉ DES TRANSPORTS INTÉRIEURS

Groupe de travail des transports par voie navigable
(Quarante-quatrième session, 17-19 octobre 2000,
point 7 a) de l'ordre du jour)

**AMENDEMENTS AUX RECOMMANDATIONS RELATIVES AUX PRESCRIPTIONS
TECHNIQUES APPLICABLES AUX BATEAUX DE NAVIGATION INTÉRIEURE
(annexe de la résolution No 17 révisé)**

Note du secrétariat

À sa dix-neuvième session, le Groupe de travail de l'unification des prescriptions techniques et de sécurité en navigation intérieure a examiné le projet de texte amendé des chapitres 2 à 6 de l'annexe, tel qu'il lui avait été transmis par le Groupe spécial d'experts et repris dans les documents TRANS/SC.3/WP.3/1998/28 (chap. 2 et 5) et TRANS/SC.3/WP.3/AC.2/1999/1 et Add.1 et 2 (chap. 3, 4 et 6), a modifié le texte, comme il est indiqué au paragraphe 7 du document TRANS/SC.3/WP.3/39, et a prié le secrétariat de rédiger, en consultation avec le Président et les délégations volontaires de la Hongrie et de la Roumanie, un projet de résolution du Groupe de travail des transports par voie navigable incorporant les chapitres 2 à 6 nouvellement modifiés (TRANS/SC.3/WP.3/39, par. 8).

Le projet de résolution et le texte des chapitres 2 à 6 qui l'accompagne sont reproduits ci-après pour examen et adoption par le Groupe de travail des transports par voie navigable.

**AMENDEMENT AUX RECOMMANDATIONS RELATIVES AUX PRESCRIPTIONS
TECHNIQUES APPLICABLES AUX BATEAUX DE NAVIGATION INTÉRIEURE
(Annexe de la résolution No 17 révisée)**

Résolution No ...

(adoptée par le Groupe de travail des transports par voie navigable
le .. octobre 2000)

Le Groupe de travail des transports par voie navigable,

Considérant la résolution No 17 révisée (TRANS/SC.3/103, annexe 1), qui comporte en annexe les Recommandations relatives aux prescriptions techniques applicables aux bateaux de navigation intérieure (TRANS/SC.3/104 et Add.1 à 4), et en particulier leurs chapitres 2 à 6,

Rappelant la recommandation du Comité des transports intérieurs appelant le Groupe de travail à poursuivre ses efforts en vue de parvenir à une reconnaissance réciproque intégrale des certificats de bateaux et, à cette fin à procéder à une mise à jour des Recommandations concernant les prescriptions techniques applicables aux bateaux de navigation intérieure (annexe à la résolution No 17 révisée) (ECE/TRANS/97, par. 104),

Rappelant aussi la Déclaration adoptée par la Conférence ministérielle au sujet des questions les plus actuelles du transport par voie navigable en Europe (Budapest, 11 septembre 1991) par laquelle les gouvernements ont, entre autres, été instamment invités, compte dûment tenu des travaux de la CEE/ONU, à s'efforcer d'harmoniser les spécifications et prescriptions techniques en vue d'assurer la liberté et la sécurité des mouvements des bateaux de navigation intérieure et de protéger les ressources en eau contre la pollution,

Gardant présent à l'esprit le rapport du Groupe de travail de l'unification des prescriptions techniques et de sécurité en navigation intérieure sur sa dix-neuvième session, pour ce qui est du point relatif à l'amendement des Recommandations relatives aux prescriptions techniques applicables aux bateaux de navigation intérieure (annexe à la résolution No 17 révisée) (TRANS/SC.3/WP.3/39, par. 7 à 9),

Approuve la première série de chapitres modifiés des recommandations relatives aux prescriptions techniques applicables aux bateaux de navigation intérieure, reproduits en annexe à la présente résolution, étant entendu qu'il sera peut-être nécessaire de modifier encore les chapitres 2 à 6 nouvellement amendés afin de les harmoniser avec le futur texte amendé de l'annexe à la résolution No 17 révisée et qu'il sera peut-être utile de revoir la numérotation des chapitres et les renvois lorsque l'amendement de l'annexe sera achevé;

Est convaincu que les gouvernements peuvent déjà, s'ils le désirent, appliquer les nouvelles dispositions des chapitres 2 à 6 aux bateaux nouvellement conçus;

Affirme que les dispositions existantes de l'annexe de la résolution 17 révisée, telles qu'elles figurent dans les documents TRANS/SC.3/104 et Add.1 à 4 incorporant les chapitres

existants 2 à 6, continueront d'être appliquées jusqu'à ce que la modification de l'annexe entière soit achevée;

Prie les gouvernements de faire savoir au Secrétaire exécutif de la Commission économique pour l'Europe s'ils acceptent la présente résolution;

Prie le Secrétaire exécutif de la Commission économique pour l'Europe d'inscrire périodiquement à l'ordre du jour du Groupe de travail des transports par voie navigable la question de l'application de la présente résolution.

Annexe

CHAPITRE 2

COQUE

2-1 SOLIDITÉ

2-1.1 La solidité d'ensemble de la structure de la coque doit être satisfaisante pour résister à toutes les sollicitations dans des conditions normales d'exploitation.

2-1.2 La structure de la coque, des superstructures, roufles, encaissement des machines, descentes, écoutilles et leurs moyens de fermeture, etc., ainsi que l'équipement doivent être prévus pour résister aux conditions normales d'exploitation, à la satisfaction de l'Administration. L'Administration peut considérer comme répondant à ces exigences tout bateau construit suivant les règles d'une société de classification reconnue, et maintenu conforme à ces règles.

Toutefois, l'épaisseur minimale des tôles de fond et de bordé de muraille ne doit jamais être inférieure à 3 mm.

2-2 DISPOSITIONS RELATIVES À LA CONSTRUCTION

2-2.1_ Aménagement des ponts

Les surfaces de travail des ponts et des plats-bords doivent avoir des dimensions permettant au personnel de circuler et de travailler sans danger.

2-2.2 Ouvertures des ponts

Tout couvercle mobile doit être à l'abri des déplacements intempestifs. Les ouvertures servant d'accès doivent être telles qu'elles permettent une circulation sans danger. Sans préjudice des prescriptions d'autres règlements visant la sécurité et notamment celles du chapitre 3, les hiloires doivent être aussi basses que possible. La fermeture intempestive des couvercles et des portes doit être rendue impossible.

2-2.3_ Écoutilles

2-2.3.1 Construction des écoutilles

Les écoutilles de chargement doivent être entourées partout d'hiloires. Il ne doit pas être possible que des engins de chargement accrochent les bords inférieurs des hiloires de cale.

2-2.3.2 Couvertures d'écoutilles

Les couvertures d'écoutilles doivent pouvoir supporter les charges qu'elles sont susceptibles de recevoir. Celles qui ne sont pas destinées à recevoir des charges

doivent être marquées en conséquence. Celles sur lesquelles il est possible de marcher doivent pouvoir supporter une charge ponctuelle de 75 kg au moins. Les couvertures d'écoutes destinées à recevoir des chargements en pontée doivent être construites en conséquence et porter l'indication de la charge admissible en t/m².

Les couvertures d'écoutes et leurs supports doivent être construits de façon que leur position ne puisse pas être modifiée intempestivement par le vent, les engins de chargement ou de déhalage, etc.

Les couvertures d'écoutes et tous leurs éléments (par exemple les sommiers) doivent pouvoir être manipulés avec sécurité.

CHAPITRE 3

FRANC-BORD ET DISTANCE DE SÉCURITÉ

3-1 GÉNÉRALITÉS

3-1.1 Le présent chapitre régit la hauteur minimale de franc-bord des bateaux de navigation intérieure. Y sont énoncées en outre les prescriptions relatives à l'apposition de la marque de franc-bord.

3-1.2 Le présent chapitre suppose que la nature et l'arrimage de la cargaison, du lest, etc., sont tels qu'ils assurent une stabilité suffisante et évitent toute fatigue excessive de la structure.

3-1.3 Les francs-bords considérés dans le présent chapitre sont assignés en admettant que la navigation est arrêtée lorsque les conditions météorologiques sont telles que la limite supérieure de hauteur des vagues caractéristiques des zones dans lesquelles les bateaux sont appelés à naviguer risque d'être dépassée et que, dans les mêmes conditions, les bateaux en cours de navigation se mettent à l'abri aussi rapidement que possible.

3-1.4 L'Administration peut estimer suffisant que le bateau soit conforme aux règles de construction et d'entretien d'une société de classification reconnue.

3-2 TYPES DE BATEAUX

Pour l'application du présent chapitre, les bateaux sont divisés en trois types :

Type A - bateaux pontés

Type B - bateaux-citernes

Type C - bateaux ouverts

Type A : Bateaux pontés Les bateaux pontés sont des bateaux dont les panneaux d'écouilles ont une solidité, une rigidité et une étanchéité satisfaisantes aux embruns ou aux intempéries.

Type B : Bateaux-citernes et bateaux assimilés Ces bateaux sont pourvus seulement d'ouvertures d'accès aux citernes de faibles dimensions, fermées par des panneaux en acier ou en un matériau équivalent munis de garnitures étanches à l'eau. Ils possèdent les caractéristiques suivantes :

- i) très grande étanchéité du pont exposé;
- ii) très grande résistance à l'invasion du fait de la faible perméabilité des compartiments chargés et du degré de cloisonnement généralement réalisé.

Type C : Bateaux ouverts Les bateaux ouverts sont des bateaux dont les panneaux d'écouilles n'ont pas une solidité ou une rigidité, ou une étanchéité satisfaisantes aux embruns ou aux intempéries ou dont les écouilles de chargement sont ouvertes.

3-3 APPLICATION ET DÉROGATIONS

- 3-3.1 Le plan du plus grand enfoncement est déterminé de façon à respecter à la fois les prescriptions sur le franc-bord et sur la distance de sécurité. Toutefois, pour des raisons de sécurité, l'Administration peut fixer une valeur plus élevée pour le franc-bord.
- 3-3.2 Les bateaux dont les caractéristiques de construction rendent injustifiée et pratiquement irréalisable l'application des dispositions du présent chapitre reçoivent des francs-bords fixés par l'Administration, de façon que les conditions de sécurité soient équivalentes à celles de ce chapitre.
- 3-3.3 Pour la zone 1, des dérogations aux conditions d'assignation du franc-bord peuvent être accordées aux bateaux auxquels est assigné un franc-bord supérieur au franc-bord minimal sous réserve que les conditions de sécurité soient jugées satisfaisantes par l'Administration.

3-4 DÉTERMINATION DES FRANCS-BORDS

3-4.1 Généralités

3-4.1.1 Définition des termes utilisés

Longueur

La longueur (L) est égale, soit à 96 % de la longueur totale à la flottaison située à une distance de la face supérieure de la quille égale à 85 % du creux minimum sur quille, soit à la distance entre la face avant de l'étrave et l'axe de la mèche du gouvernail à cette flottaison, si cette valeur est supérieure. Pour les bateaux conçus pour naviguer avec une assiette, la flottaison utilisée pour la mesure de la longueur doit être parallèle à la flottaison en charge prévue.

Perpendiculaires

Les perpendiculaires avant et arrière sont prises aux extrémités de la longueur (L). La perpendiculaire avant doit passer par l'intersection de la face avant de l'étrave avec la flottaison sur laquelle est mesurée la longueur.

Milieu du bateau

Le milieu du bateau est situé au milieu de la longueur (L).

Largeur

La largeur (B) est la largeur maximale mesurée hors membres pour les bateaux à coque métallique et mesurée hors bordé pour les bateaux à coque non métallique.

Creux sur quille

Le creux sur quille (D) est la distance mesurée verticalement de la face supérieure de la quille plate à la face supérieure du barrot au livet milieu du pont de franc-bord sur le côté du bateau.

Distance de sécurité

La distance de sécurité est la distance verticale mesurée entre le plan du plus grand enfoncement et le point le plus bas au-dessus duquel le bateau ne peut plus être considéré comme étanche compte non tenu des prises et des chasses d'eau.

Franc-bord

Le franc-bord assigné est la distance mesurée verticalement au milieu du bateau entre le bord supérieur de la marque de la ligne de pont définie au paragraphe 3-4.1.2 et le plan du plus grand enfoncement.

Pont de franc-bord

Le pont à partir duquel est mesuré le franc-bord est normalement le pont complet le plus haut exposé aux intempéries, jusqu'où s'étendent les cloisons étanches de la coque, et au-dessous duquel toutes les ouvertures pratiquées dans les murailles du bateau sont équipées de moyens permanents de fermeture étanche.

Sur les bateaux ayant un pont de franc-bord discontinu, on prend comme pont de franc-bord la partie la plus basse du pont exposé, et son prolongement parallèlement à la partie supérieure du pont.

Superstructure

Une superstructure est une structure pontée située sur le pont de franc-bord, s'étendant d'un côté à l'autre du bateau ou dont les murailles ne sont pas en retrait des murailles du bateau de plus de 4 % de la largeur B.

Une superstructure fermée est une superstructure

- ayant des cloisons fermées suffisamment robustes, assemblées de manière permanente avec le pont de manière à être étanches à l'eau;
- dont les ouvertures d'accès éventuelles pratiquées dans lesdites cloisons sont munies de portes étanches à l'eau;

- dont toutes les autres ouvertures pratiquées dans les parois extérieures sont munies de fermetures étanches à l'eau.

La hauteur d'une superstructure est la distance moyenne mesurée verticalement sur la muraille depuis le dessus des barrots du pont de franc-bord jusqu'au-dessus des barrots du pont de la superstructure.

La longueur d'une superstructure est la longueur moyenne de la partie de la superstructure comprise dans la longueur (L).

Si la superstructure est en retrait latéralement par rapport aux murailles du bateau, la longueur doit être affectée d'un coefficient correspondant au rapport entre la largeur de la superstructure au milieu de sa longueur et la largeur du bateau en ce même point.

Le gaillard et la dunette sont des superstructures qui s'étendent respectivement jusqu'aux perpendiculaires avant et arrière.

Étanchéité à l'eau

Sont considérés comme étanches à l'eau les éléments de construction ou dispositifs aménagés de manière à empêcher toute pénétration d'eau à l'intérieur du bateau sous l'effet d'une pression correspondant à une hauteur d'eau de 1 m appliquée pendant une minute, ou d'un jet d'eau d'une pression d'au moins 100 kPa (1 bar) appliqué pendant 10 minutes dans toutes les directions et sur toute la surface de l'élément de construction ou du dispositif.

Étanchéité aux intempéries

Un dispositif est considéré comme étanche aux intempéries lorsque, dans toutes les conditions météorologiques rencontrées dans la zone assignée, il empêche l'eau de pénétrer à l'intérieur du bateau.

Étanchéité aux embruns

Un dispositif est considéré comme étanche aux embruns lorsque, dans toutes les conditions météorologiques rencontrées dans la zone assignée, il ne permet qu'à une petite quantité d'eau de pénétrer à l'intérieur du bateau.

Bateau à pont découvert (flush-deck)

On entend par bateau à pont découvert un bateau qui n'a pas de superstructure sur le pont de franc-bord.

3-4.1.2 Ligne de pont

La ligne de pont est matérialisée par le bord supérieur d'un rectangle horizontal de 300 mm de long et de 25 mm de large. Ce rectangle est marqué au milieu du

bateau de chaque côté de la coque et son bord supérieur passe normalement par le point d'intersection du prolongement de la face supérieure du pont de franc-bord avec la face extérieure du bordé au milieu de la longueur. Cependant, la ligne de pont peut aussi être placée à une autre hauteur, sous réserve que le franc-bord soit corrigé en conséquence.

3-4.1.3 Marque de franc-bord

La marque de franc-bord pour les bateaux naviguant dans la zone 3 consiste en une bande horizontale de 300 mm de long et de 40 mm de large.

La marque de franc-bord pour les zones 1 et 2 consiste en un anneau coupé diamétralement par une ligne horizontale éventuellement complétée par des lignes de franc-bord additionnelles.

L'épaisseur de l'anneau et la largeur de toutes les autres lignes de la marque de franc-bord sont de 30 mm; le diamètre extérieur de l'anneau est de 200 mm, la longueur de la ligne horizontale qui coupe l'anneau est de 300 mm et les dimensions des chiffres indiquant les zones sont de 60 x 40 mm (fig. 1).

Le centre de l'anneau doit se trouver au milieu du bateau. La ligne horizontale qui coupe l'anneau doit le faire de manière que son bord inférieur passe par le centre de l'anneau et constitue la ligne de franc-bord.

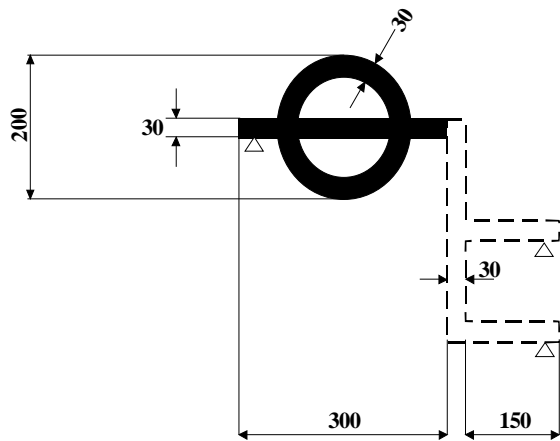
Si le bateau doit effectuer des parcours dans plusieurs zones de navigation, un trait vertical et des lignes de franc-bord additionnelles d'une longueur de 150 mm sont apposés vers l'avant du bateau par rapport au centre de l'anneau.

Les bords inférieurs des lignes de franc-bord doivent correspondre aux francs-bords prescrits pour les zones de navigation correspondantes.

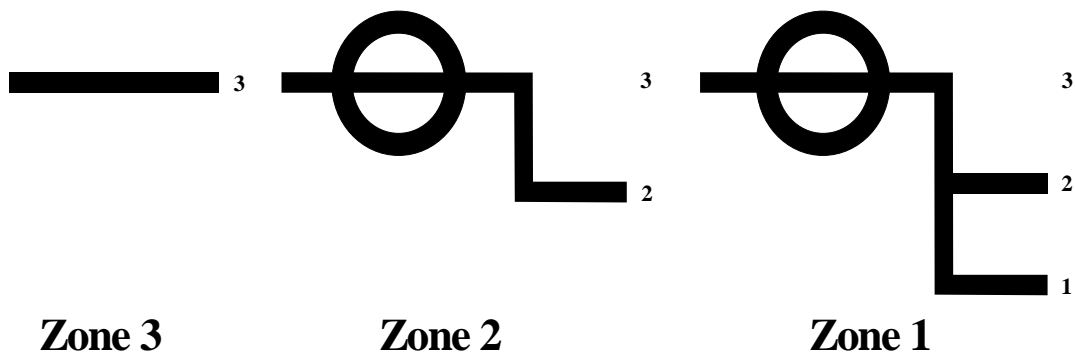
Si la jauge du bateau est déterminée conformément à la Convention relative au jaugeage des bateaux de navigation intérieure, la marque de franc-bord doit être complétée par une marque de jauge apposée conformément aux dispositions de cette convention.

Il est permis de fusionner la marque de franc-bord et la marque de jauge. Dans ce cas, la largeur du rectangle de la marque de franc-bord (ou de la ligne supérieure lorsqu'il en existe plusieurs) doit être de 40 mm.

Fig. 1



Zones 1 and 2



3-4.2 Franc-bord minimal3-4.2.1 Hauteur minimale de franc-bord (F) des bateaux du type A

Longueur du bateau en m	Hauteur minimale de franc-bord (F) en mm	
	Zone 1	Zone 2
≤30	250	250
40	340	300
50	440	340
60	570	340
70	570	340
≥80	570	340

Note : Dans ce tableau et dans les tableaux suivants, les valeurs applicables aux bateaux d'une longueur intermédiaire sont obtenues par interpolation linéaire.

3-4.2.2 Hauteur minimale de franc-bord (F) des bateaux du type B

Longueur du bateau en m	Hauteur minimale de franc-bord (F) en mm	
	Zone 1	Zone 2
≤30	180	160
40	250	220
50	330	220
60	420	220
70	420	220
≥80	420	220

3-4.2.3 La hauteur minimale de franc-bord des bateaux à pont découvert doit être déterminée selon les prescriptions applicables aux bateaux du type B.

3-4.2.4 La hauteur minimale de franc-bord des bateaux du type C, indépendamment de leur longueur, ne doit pas être inférieure aux valeurs suivantes :

Pour la zone 1 : 1 000 mm;

Pour la zone 2 : 600 mm.

Par ailleurs, la hauteur totale de franc-bord et d'hiloire pour ces bateaux ne doit pas être inférieure à :

Pour la zone 1 : 1 200 mm;

Pour la zone 2 : 1 000 mm.

- 3-4.2.5 L'Administration peut admettre des corrections de franc-bord pour les bateaux ayant tonture, gaillard et dunette, si ces corrections sont calculées conformément aux règles de l'administration ou d'une société de classification reconnue.
- 3-4.3 Aménagement des ouvertures et des hiloires
- 3-4.3.1 Toutes les portes extérieures des superstructures, roufles et descentes situés sur le pont de franc-bord doivent être étanches aux intempéries sur les bateaux navigant en zone 1 et étanches aux embruns sur les bateaux navigant dans les zones 2 et 3.
- 3-4.3.2 La hauteur des hiloires des écoutes, des descentes et des ouvertures d'accès dans les superstructures ne doit pas être inférieure à 300 mm sur les bateaux navigant en zone 1 et à 150 mm sur les bateaux navigant dans la zone 2.
- 3-4.3.3 Si la hauteur des hiloires est inférieure à celle qui est prescrite dans le présent chapitre, la hauteur minimale de franc-bord doit être majorée de la différence entre la hauteur prescrite au paragraphe 3-4.3.2 et la hauteur réelle des hiloires.
- 3-4.3.4 Il n'est pas permis de ramener la hauteur de franc-bord en deçà des minimums prescrits au paragraphe 3-4.3.2 du fait de quelque augmentation de la hauteur des hiloires.
- 3-4.3.5 Les écoutes de chargement et autres ouvertures situées sur des parties découvertes du pont de franc-bord doivent avoir des dispositifs de fermeture étanches aux intempéries pour les bateaux navigant en zone 1 et étanches aux embruns pour les bateaux navigant dans les zones 2 et 3.
- 3-4.3.6 Les bouches d'aération situées sur des parties découvertes du pont de franc-bord doivent avoir une hiloire solide en acier d'une hauteur minimale satisfaisant aux prescriptions applicables aux hiloires d'écoutes. Les orifices d'aération sur les bateaux navigant dans la zone 1 doivent être munis de dispositifs de fermeture efficaces.
- 3-4.3.7 Les orifices de sortie des tuyaux débouchant sur les murailles du bateau au-dessous du pont de franc-bord doivent être pourvus d'un dispositif efficace et accessible pour empêcher l'eau d'entrer dans le bateau.
- 3-4.3.8 Sur les bateaux navigant dans la zone 1, les hublots des locaux situés sous le pont de franc-bord doivent être étanches et munis de contre-hublots installés à demeure. Toutefois, les fenêtres des superstructures, roufles, descentes et fenêtres dans les claires-voies situés sur le pont de franc-bord peuvent être seulement étanches aux intempéries. La distance entre le plan du plus grand enfoncement et les hublots pratiqués dans la coque ne doit pas être inférieure à 300 mm.
- 3-4.3.9 Les claires-voies et les fenêtres doivent être de construction solide.
- 3-4.3.10 Sur les bateaux navigant dans la zone 2, les ouvertures des claires-voies et des fenêtres doivent être munies de dispositifs de fermeture étanches aux embruns,

qui doivent être fixes si la partie la plus basse de ces ouvertures est située à une hauteur inférieure à la distance de sécurité prescrite pour les hiloires des cales non fermées (voir le paragraphe 3-4.3.11). Dans ce cas, la hauteur des superstructures (h) dans lesquelles elles sont ménagées est délimitée par le bord inférieur de ces ouvertures.

- 3-4.3.11 Pour les bateaux des types A et B, la distance de sécurité définie au paragraphe 3-4.1.1 ne doit pas être inférieure à 600 mm pour la zone 2.

Pour les bateaux du type C et pour les autres bateaux naviguant cales non fermées, cette distance doit être majorée de 400 mm pour la zone 2. Toutefois, cette majoration ne s'applique qu'aux hiloires des cales non fermées.

- 3-4.3.12 Les couvercles des vannes Kingston et des soutes à glace doivent être étanches à l'eau.

- 3-4.3.13 Les dalots et sabords pratiqués dans les pavois doivent avoir une section suffisante pour permettre l'évacuation de l'eau embarquée sur le pont.

3-4.4 Prescriptions spéciales pour les francs-bords dans la zone 3

- 3-4.4.1 Pour les bateaux des types A et B, la distance de sécurité ne doit pas être inférieure à 300 mm.

- 3-4.4.2 Pour les bateaux du type C, la distance de sécurité ne doit pas être inférieure à 500 mm.

- 3-4.4.3 Le franc-bord normal des bateaux ayant un pont continu sans superstructures ni tonture doit être de 150 mm.

- 3-4.4.4 L'Administration peut autoriser une correction pour le franc-bord des bateaux ayant des superstructures et une tonture à condition que cette correction soit calculée conformément au règlement de l'Administration ou d'une société de classification reconnue.

Compte tenu de la réduction susmentionnée, le franc-bord minimum ne doit pas être inférieur à 0 mm."

CHAPITRE 4

STABILITÉ ET COMPARTIMENTAGE

- 4-1 STABILITÉ
- 4-1.1 Généralités
- 4-1.1.1 Un bateau doit être conçu et construit de telle façon que la stabilité du bateau non endommagé dans toutes les conditions de service prévues soit suffisante.
- 4-1.1.2 Une marge de stabilité suffisante doit être prévue pour toutes les étapes du voyage, compte tenu des augmentations de poids, comme celles qui résultent de l'absorption d'eau par la cargaison et du givrage, si les conditions d'exploitation prévues rendent possibles ces éventualités.
- 4-1.1.3 L'Administration peut dispenser un bateau de toute vérification de la stabilité si elle dispose des éléments de base d'un bateau identique et s'il est établi, à sa satisfaction, que tous les renseignements relatifs à la stabilité de ce bateau peuvent être valablement exploités.
- 4-1.1.4 L'Administration peut considérer la stabilité du bateau comme suffisante si les informations relatives à sa stabilité ont été approuvées par une société de classification reconnue.
- 4-1.2 Dispositions particulières aux bateaux naviguant dans la zone 1
- 4-1.2.1 Il doit être démontré par calcul que la stabilité est suffisante. Lorsque l'Administration n'applique pas elle-même de prescriptions, le bateau peut être considéré comme ayant une stabilité suffisante s'il répond aux critères fixés dans l'appendice au présent chapitre. Tout bateau visé au paragraphe 4-1.2.3 doit, après son achèvement, être soumis, en présence d'un expert de l'Administration, à un essai de stabilité permettant de déterminer le déplacement et les coordonnées du centre de gravité du bateau lège.
- 4-1.2.2 Au cours des calculs mentionnés au paragraphe 4-1.2.1, il convient de prendre en considération les effets défavorables sur la stabilité qui pourraient survenir lors du transport de certaines marchandises en vrac.
- 4-1.2.3 Tous les bateaux neufs ou ceux ayant subi des transformations susceptibles d'affecter leur stabilité doivent être pourvus d'informations certifiées relatives à leur stabilité.
- 4-1.2.4 Dans le cas de certains bateaux à marchandises réputés stables, les informations relatives à la stabilité peuvent être établies par simple calcul sans qu'il soit procédé à une épreuve de stabilité.

4-1.2.5 Les informations concernant la stabilité, mentionnées au paragraphe 4-1.2.3, doivent comprendre :

- les caractéristiques de stabilité pour des cas de chargement types;
- des informations sous forme de tableaux ou de diagrammes permettant au conducteur d'évaluer la stabilité de son bateau et de vérifier si elle est suffisante dans tout autre cas de chargement.

4-1.3 Dispositions particulières aux bateaux naviguant dans les zones 2 et 3

4-1.3.1 Tout bateau doit avoir une stabilité suffisante. Lorsque l'Administration n'applique pas elle-même de prescriptions plus rigoureuses, le bateau peut être considéré comme ayant une stabilité suffisante s'il répond aux critères énoncés dans l'appendice au présent chapitre.

4-2 COMPARTIMENTAGE

4-2.1 Cloisons étanches

4-2.1.1 Des cloisons étanches s'élevant jusqu'au pont continu le plus élevé doivent être aménagées aux endroits mentionnés ci-dessous.

4-2.1.2 Une cloison d'abordage est placée à une distance appropriée de la perpendiculaire avant. Dans le cas des bateaux munis d'un long gaillard, l'Administration peut exiger le prolongement de la cloison d'abordage jusqu'au pont du gaillard.

4-2.1.3 Sur les bateaux naviguant dans les zones 2 et 3, la cloison d'abordage doit se trouver à une distance comprise entre $0,04 L$ et $0,04 L + 2$ m. Sur les bateaux naviguant dans la zone 1, la cloison d'abordage doit se trouver à une distance comprise entre $0,04 L$ et $0,08 L$ en arrière de la perpendiculaire avant, L étant la longueur définie au paragraphe 3-4.1.1.

4-2.1.4 Sur les bateaux d'une longueur supérieure à 25 m, une cloison est placée à l'arrière du bateau à une distance appropriée de la perpendiculaire arrière, compte tenu de la configuration de l'extrémité arrière du bateau.

4-2.1.5 Les logements, les salles des machines et des chaudières ainsi que les locaux de travail qui en font partie doivent être séparés des cales par des cloisons transversales étanches à l'eau s'élevant jusqu'au pont.

4-2.1.6 L'Administration peut exiger des cloisons étanches à l'eau autres que celles citées ci-dessus, compte tenu de la configuration du bateau.

4-2.1.7 L'Administration peut accorder des dérogations à ces dispositions pour autant qu'une sécurité équivalente soit assurée.

4-2.1.8 Les cloisons, les portes pratiquées dans ces cloisons et les dispositifs de fermeture de ces portes, ainsi que les méthodes utilisées pour leur essai, doivent satisfaire aux prescriptions de l'Administration ou d'une société de classification reconnue.

4-2.2 Ouverture dans les cloisons étanches

4-2.2.1 Dispositions générales s'appliquant dans toutes les zones

4-2.2.1.1 La cloison d'abordage ne doit pas comporter de porte ou de trou d'homme.

4-2.2.1.2 Le nombre et les dimensions des ouvertures éventuellement pratiquées dans les autres cloisons étanches doivent être réduits au minimum compatible avec la conception et les besoins de l'exploitation du bateau; ces ouvertures doivent être pourvues de dispositifs de fermeture étanche satisfaisants et d'indicateurs permettant de vérifier s'ils sont ouverts ou fermés. Les portes doivent pouvoir être ouvertes et fermées depuis l'endroit même de l'un ou de l'autre côté de la cloison.

4-2.2.1.3 Si des arbres, tuyauteries, dalots, câbles électriques, etc., traversent le cloisonnement étanche, des dispositions doivent être prises pour ne pas compromettre l'étanchéité des cloisons et des ponts.

4-2.2.1.4 Il ne doit exister dans la cloison d'abordage aucun dispositif de sectionnement donnant directement accès dans des compartiments situés plus à l'arrière.

Sur les autres cloisons étanches, la mise en place de tels sectionnements doit être évitée dans toute la mesure possible. Si de tels dispositifs sont cependant prévus, ils doivent être en tout temps manœuvrables d'un point accessible situé au-dessus du pont continu le plus élevé. Des indicateurs doivent permettre de vérifier si les dispositifs de sectionnement sont ouverts ou fermés.

4-2.2.1.5 Si les tuyauteries d'assèchement du coqueron avant traversent la cloison d'abordage, chaque tuyauterie doit être munie d'une vanne commandée d'un point situé au-dessus du pont de franc-bord et fixée à la cloison d'abordage du côté du coqueron avant.

4-2.2.2 Dispositions particulières aux bateaux naviguant dans la zone 1

4-2.2.2.1 Les portes situées dans les cloisons étanches doivent être munies d'un système de fermeture étanche pouvant se manœuvrer à proximité de la porte de chaque côté de la cloison, ainsi que d'un point situé au-dessus du plan du plus grand enfoncement. Elles doivent être munies d'indicateurs permettant de vérifier, de chaque poste de commande, si elles sont ouvertes ou fermées.

Toutefois, dans les logements et postes de travail, ainsi que dans les locaux situés dans l'entrepôt immédiatement en dessous du pont de franc-bord, la commande à distance n'est pas exigée. Les portes doivent pouvoir être manœuvrées sur place de chaque côté de la cloison. Elles peuvent être du type à charnières.

AppendiceCritères de vérification de la stabilité des bateaux

1. Principes généraux et définitions
 - 1.1 Les critères de stabilité ne tiennent pas compte du ripage du chargement.
 - 1.2 On estime que le bateau a une stabilité suffisante lorsqu'il satisfait aux clauses ci-après dans les conditions de chargement prévues dans le paragraphe 1.7 :
 - 1.2.1 prescription imposant une valeur positive à la hauteur initiale transverse du métacentre, adoptée en tenant compte des corrections dues aux effets des surfaces libres des chargements liquides;
 - 1.2.2 conditions météorologiques, pouvant être déterminées conformément aux prescriptions de la section 2 ci-après;
 - 1.2.3 prescriptions de stabilité déterminées conformément aux prescriptions de la section 3 ci-après selon le type et l'affectation du bateau.
 - 1.3 On admet que les moments des forces extérieures qui s'exercent sur le bateau sont constants dans tout le secteur d'inclinaison du bateau.
 - 1.4 Outre les définitions énoncées dans d'autres paragraphes des présentes Recommandations, les définitions ci-après ont été adoptées dans le présent appendice :
 - 1.4.1 cargaison liquide : tous les liquides se trouvant à bord, y compris le chargement, les approvisionnements, le lest, etc.;
 - 1.4.2 avitaillement : chargements utilisés au cours de l'exploitation du bateau (combustible, lubrifiants, eau douce, provisions, etc.);
 - 1.4.3 bateau léger : bateau entièrement équipé, avec systèmes et mécanismes remplis, mais sans cargaison, ni passagers, ni lest liquide ou avitaillement;
 - 1.4.4 bateaux transportant des conteneurs fixés : bateaux dont tous les conteneurs transportés sont fixés et qui disposent des équipements nécessaires pour fixer les conteneurs à la satisfaction de l'Administration;
 - 1.4.5 angle critique θ_{fl} : angle d'inclinaison pour lequel l'eau commence à pénétrer dans les locaux intérieurs du bateau par les ouvertures non protégées, mais ne dépassant pas l'angle pour lequel le bord du franc-bord est submergé ou pour lequel le milieu du bouchain sort de l'eau;
 - 1.4.6 angle de chavirement θ_c : angle d'inclinaison pour lequel le bateau commence à chavirer sous l'effet du moment d'inclinaison.

1.4.7 angle d'inclinaison admissible θ_{adm} : angle qui ne doit pas être dépassé et qui doit être prescrit par l'organe compétent pour le type de bateau correspondant. En principe il correspond à la valeur de l'angle θ_{fl} , défini au paragraphe 1.4.5, mais il ne doit pas dépasser la valeur de l'angle de chavirement, défini au paragraphe 1.4.6.

1.5 Le moment d'inclinaison admissible pour toutes les conditions de chargement est déterminé d'après le diagramme de stabilité statique ou dynamique selon les valeurs de l'angle d'inclinaison limite admissible fournies pour les divers critères de stabilité dans les sections 2 et 3 ci-après.

Dans le cas des bateaux à bord droit, on peut déterminer les moments d'inclinaison limites admissibles sans construire de diagramme, d'après les formules ci-après :

1.5.1 sous l'effet de forces extérieures dynamiques :

$$M_{adm} = 0,0856 \cdot \Delta \cdot \overline{GM'} \cdot \theta_{adm} \quad (\text{en kNm})$$

1.5.2 sous l'effet de forces extérieures statiques :

$$M_{adm} = 0,1712 \cdot \Delta \cdot \overline{GM'} \cdot \theta_{adm} \quad (\text{en kNm})$$

dans lesquelles :

Δ est le déplacement du bateau en tonnes, qui dépend du degré de chargement considéré;

$\overline{GM'}$ est la hauteur initiale du métacentre, corrigée pour les effets des surfaces libres des chargements liquides, en mètres;

M_{adm} est le moment d'inclinaison admissible;

θ_{adm} est l'angle d'inclinaison admissible, en degrés.

1.6 Dans les calculs de stabilité, on tient compte des effets de la surface libre des chargements liquides.

Dans le cas de chargements liquides contenus dans des citernes, dont la quantité varie pendant l'exploitation du bateau, le calcul est effectué en supposant les citernes remplies à 50 % de leur capacité.

On considère qu'une citerne est pleine si elle contient plus de 95 % de sa capacité de chargement liquide.

Dans les calculs de stabilité d'un bateau on ne tient pas compte des résidus habituels de chargements liquides d'une hauteur inférieure ou égale à 5 cm, se trouvant dans des citernes vidées.

Si le bateau est destiné au transport de chargements liquides de divers types, on utilise pour le calcul le cas le moins favorable.

- 1.7 Selon le type et la destination des bateaux, leur stabilité doit être vérifiée dans les situations de chargement les moins favorables et au moins dans les cas décrits dans le tableau ci-après :

Type de bateau	Variante de chargement
Bateaux à passagers	i) sans passagers ni cargaison avec 10 % de l'avitaillement ii) avec 100 % des passagers et leurs bagages, 10 % de l'avitaillement et 100 % de la cargaison possible iii) avec 100 % des passagers et leurs bagages, 100 % de l'avitaillement et 100 % de la cargaison
Tous les autres bateaux	i) avec 10 % de l'avitaillement, sans cargaison ii) avec 100 % de l'avitaillement et 100 % de la cargaison

Si le bateau comporte un lest solide, sa masse est incluse dans la composition du chargement du "bateau lège".

Dans toutes les situations de chargement, l'inclusion d'un lest liquide dans la composition du chargement doit être approuvée par l'Administration.

2. Critère des conditions météorologiques

- 2.1 Le bateau satisfait au critère des conditions météorologiques lorsque le moment admissible lors des inclinaisons dynamiques du bateau dans la situation la plus défavorable de chargement est égal ou supérieur au moment d'inclinaison dû à la pression dynamique du vent, c'est-à-dire si l'inégalité

$$M_{adm} \geq M_{dv}$$

est respectée, dans laquelle :

M_{adm} est le moment limite admissible en présence d'inclinaisons dynamiques du bateau correspondant à l'angle critique ou à l'angle de chavirement, si ce dernier est plus faible;

M_{dv} est le moment d'inclinaison résultant de la pression dynamique du vent, conformément au paragraphe 2-3.

- 2.2 On peut omettre la vérification de la stabilité selon le critère des conditions météorologiques pour certains types de bateaux ou certains bateaux, si les autorités

compétentes ont la certitude que les prescriptions de stabilité concernant ces bateaux sont satisfaites dans tous les cas.

2.3 Le moment d'inclinaison dû à la pression dynamique du vent est donné par la formule :

$$M_{dv} = 0,001 \cdot P_{dv} \cdot A \cdot z \text{ (en kNm)}$$

dans laquelle :

P_{dv} est la pression spécifique du vent, dont la valeur est tirée du tableau en fonction de la zone de navigation du bateau et du bras de levier de la surface latérale;

Pression spécifique du vent P_{dv} , (Pa) :

z (m) Zone de navigation	1	2	3	4	5	6
2	232	279	318	345	369	388
3	178	217	247	269	286	302

A est la surface latérale effective (m²), voir ci-après;

z est le bras de levier de la surface latérale du bateau en navigation libre, c'est-à-dire la distance entre le centre de gravité de la surface latérale et le plan de la ligne applicable de flottaison en charge du bateau non incliné en eau calme (m).

Le calcul de la surface latérale effective doit tenir compte des projections de toutes les surfaces : coque, superstructures, mécanismes de pont, chargements en pontée et autres éléments de la partie du bateau situés au-dessus de l'eau, en projection sur le plan diamétral du bateau en position non inclinée. Les superficies des projections des éléments individuels de section circulaire sur le pont doivent être multipliées par un coefficient d'écoulement égal à 0,6.

Pour calculer la surface latérale des éléments en treillis, on multiplie les superficies limitées par les contours de ces éléments par des coefficients de remplissage dont les valeurs sont tirées du tableau ci-après :

Type de construction en treillis	Coefficient de remplissage
Garde-corps	
- non complétés par un filet	0,2
- complétés par un filet	0,6
Autres constructions en treillis	0,3-0,5

3 Prescriptions de stabilité pour différents types de bateaux3.1 Bateaux à passagers

3.1.1 La stabilité de ces bateaux doit satisfaire aux prescriptions ci-après :

3.1.1.1 l'angle d'inclinaison statique dû à la répartition la plus défavorable des passagers en largeur et en hauteur ne doit pas être supérieur à l'angle pour lequel 75 % du franc-bord ou de la distance entre la ligne de flottaison et les ouvertures non protégées (la plus faible de ces deux valeurs étant retenue) sont submergés, tout en restant inférieurs à 10°;

3.1.1.2 l'angle d'inclinaison statique ne doit pas dépasser l'angle critique ni 12° en présence des conditions ci-après :

action simultanée du moment d'inclinaison M_{pass} dû à l'attroupement le plus défavorable des passagers près d'un seul bord et du moment M_{cf} dû à l'action de la force centrifuge de giration;

action simultanée du moment d'inclinaison M_{pass} dû à l'attroupement le plus défavorable des passagers près d'un seul bord et du moment M_{vst} dû à l'action statique du vent.

3.1.2 La vérification de la stabilité des bateaux à passagers d'après les prescriptions supplémentaires doit être effectuée dans les conditions de chargement indiquées dans le tableau du paragraphe 1.7 et dans la situation de chargement qui correspond au nombre le plus dangereux de passagers et de leurs bagages avec 10 % de l'avitaillement.

3.1.3 Le moment d'inclinaison due à l'action statique du vent est donné par l'équation :

$$M_{\text{vst}} = 0,001 \cdot P_{\text{vst}} \cdot A_v \cdot \left(z + \frac{d}{2} \right) \quad (\text{en kNm})$$

ou

$$M_{\text{vst}} = 0,1 \cdot A_v \cdot \left(z + \frac{d}{2} \right) \quad (\text{en kNm})$$

dans laquelle :

P_{vst} est la pression spécifique due à l'action statique du vent représentant 50 % de la pression indiquée dans le premier tableau du paragraphe 2.3 (Pa);

A_v, z sont définis au paragraphe 2.3.

3.1.4 Le moment d'inclinaison M_{cf} dû à la force centrifuge résultant du cercle de giration est déterminé par la formule :

$$M_{fc} = \frac{c \cdot \Delta \cdot v^2 \cdot (z_g \cdot \frac{d}{2})}{L} \text{ (en kNm)}$$

ou

$$M_{fc} = \frac{5 \cdot \Delta \cdot (z_g \cdot \frac{d}{2})}{L} \text{ (en kNm)}$$

dans laquelle :

- c est un coefficient déterminé au cours d'essais de manœuvrabilité et qui n'est pas inférieur à 0,2;
- v est la vitesse maximale du bateau en eau calme, en m/s;
- z_g est la hauteur du centre de gravité du bateau au-dessus du plan de base, en m;
- L est la longueur maximale de la coque, mesurée au tirant d'eau maximum, en m.

- 3.1.5 Le moment d'inclinaison M_{pass} du bateau résultant d'un attroupement des passagers près d'un seul bord doit être déterminé en se fondant sur les conditions ci-après :
 - 3.1.5.1 la répartition des passagers doit correspondre à leur attroupement le plus dangereux possible dans les conditions normales d'exploitation du bateau en tenant compte pour cela des ponts qui leur sont accessibles; s'il existe plus d'un pont pour passagers, on retient la répartition des passagers la plus défavorable sur les divers ponts;
 - 3.1.5.2 on considère que le nombre de passagers par mètre carré de surface libre d'un pont est au moins de quatre personnes;
 - 3.1.5.3 on considère que la largeur d'une place assise pour une personne est égale à 45 cm;
 - 3.1.5.4 on adopte le chiffre de 75 kg pour la masse nominale d'un passager;
 - 3.1.5.5 on suppose que le centre de gravité des passagers debout est situé à 1,0 m au-dessus du niveau du pont et celui des passagers assis à 0,3 m au-dessus du siège.

3.2 Bateaux à marchandises

- 3.2.1 La stabilité des bateaux à marchandises transportant des marchandises en pontée ou en cale, dans lesquels la hauteur du centre de la surface latérale du bateau et de la cargaison au-dessus de la ligne efficace de flottaison en charge dépasse 2 m, doit satisfaire à la prescription supplémentaire figurant dans le paragraphe 3.2.2.

- 3.2.2 Le moment d'inclinaison M_{vst} du bateau dû à l'effet statique du vent ne doit pas dépasser le moment limite admissible M_{adm} dans les conditions d'inclinaison statique du bateau, c'est-à-dire que l'inégalité ci-après doit être satisfaite :

$$M_{adm} \geq M_{vst}$$

dans laquelle :

M_{vst} est conforme à 3-1.3;

M_{adm} est le moment limite admissible pour des inclinaisons statiques du bateau, c'est-à-dire le moment provoquant un angle d'inclinaison correspondant à 80 % de l'angle critique.

- 3.2.3 Tous les bateaux dont le rapport entre la puissance totale des mécanismes principaux N_e et le déplacement maximal admissible Δ satisfait à l'inégalité $N_e/\Delta > 0,75$ kW/t doivent être vérifiés d'après le critère du cercle de giration conformément au paragraphe 3-1.4. Dans ce cas l'angle d'inclinaison statique de ces bateaux ne doit pas dépasser 80 % de l'angle critique.

3.3 Remorqueurs

- 3.3.1 On considère que les remorqueurs ont une stabilité suffisante si le moment limite admissible M_{adm} du bateau (voir par. 2.1) est supérieur ou égal à la somme des moments d'inclinaison dus à la pression dynamique du vent M_{dv} (voir 2.3) et à l'effet dynamique de la composante latérale de l'effort de remorquage M_t (voir 3.3.2) c'est-à-dire si l'inégalité ci-après est satisfaite :

$$M_{adm} \geq M_{dv} + M_t$$

- 3.3.2 Le moment d'inclinaison dû à l'effet dynamique de la composante latérale de l'effort de remorquage est déterminé par l'égalité :

$$M_t = 1,1 \cdot T \cdot (z_t \cdot d) \quad (\text{en kNm})$$

dans laquelle :

z_t est la hauteur en mètres du point d'application de l'effort de remorquage au-dessus du plan de base;

T est l'effort de remorquage maximal en kN, mesuré par vérification sur aussière.

Dans les cas où T est inconnu, on adopte pour le calcul les valeurs ci-après :

- si $\Delta \leq 30$ t :

$T = 0,13 N_e$ pour les remorqueurs sans tuyère d'hélice;

$T = 0,20 N_e$ pour les remorqueurs avec tuyère d'hélice;

- si $\Delta \geq 30$ t :

$T = 0,16 N_e$ pour les remorqueurs sans tuyère d'hélice;

$T = 0,20 N_e$ pour les remorqueurs avec tuyère d'hélice;

N_e est la somme des puissances des principaux mécanismes en kW.

3.3.3 Outre la condition figurant au paragraphe 3.3.1, la stabilité de chaque remorqueur doit satisfaire la prescription supplémentaire ci-après :

l'angle d'inclinaison dû à l'action combinée des moments d'inclinaison M_{dv} résultant de la pression dynamique du vent et du moment M_{fc} dû à la force centrifuge de giration (voir 3.1.4) ne doit pas dépasser l'angle critique tout en restant inférieur à 15° dans tous les cas.

3.4 Bateaux transportant des conteneurs

Les deux méthodes ci-après de calcul appliquées pour déterminer la stabilité des bateaux transportant des conteneurs doivent être considérées comme également acceptables.

Méthode A

3.4.1 Dans le cas de bateaux transportant des conteneurs non fixés, tout mode de calcul appliqué pour déterminer la stabilité du bateau doit être conforme aux conditions limites suivantes :

3.4.1.1 la hauteur métacentrique \overline{GM} ne doit pas être inférieure à 1,00 m;

3.4.1.2 sous l'action conjuguée de la force centrifuge résultant de la giration du bateau, de la poussée du vent et surfaces libres occupées par de l'eau, l'angle d'inclinaison ne doit pas être supérieur à 5° et le côté du pont ne doit pas être immergé;

3.4.1.3 Le bras de levier d'inclinaison résultant de la force centrifuge due à la giration du bateau doit être déterminé selon la formule :

$$h_{fc} = C_{fc} - \frac{v^2}{L_F} - \left(z_g - \frac{d'}{2} \right) \text{ (en m)}$$

dans laquelle :

C_{fc} = paramètre ($C_{fc} = 0,04$) (en S^2/m);

v = plus grande vitesse du bateau par rapport à l'eau (en m/s);

Z_g = hauteur du centre de gravité du bateau chargé au-dessus du plan de base (en m);

d' = tirant d'eau moyen du bateau chargé (en m);

L_F = longueur de la coque en m, mesurée au niveau du plus grand enfoncement du bateau.

3.4.1.4 Le bras de levier d'inclinaison résultant de la poussée du vent doit être déterminé selon la formule :

$$h_w = C_w - \frac{A_w}{\Delta} \cdot \left(z + \frac{d'}{2} \right) \text{ (en m)}$$

dans laquelle :

C_w = paramètre ($C_w = 0,025$) (en t/m²);

A_w = surface latérale au-dessus de l'eau, le bateau étant chargé (en m²);

Δ = déplacement du bateau chargé (en t);

z = hauteur du centre de gravité de la surface latérale A au-dessus de l'eau par rapport au plan d'eau (en m);

d' = tirant d'eau moyen du bateau chargé (en m).

3.4.1.5 Le bras de levier d'inclinaison résultant des surfaces libres exposées à l'eau de pluie et aux eaux résiduaire à l'intérieur de la cale ou du double fond doit être déterminé selon la formule :

$$h_{fs} = \frac{C_{fs}}{\Delta} \cdot \sum (b \cdot l \cdot (b - 0,55 \sqrt{b})) \text{ (en m)}$$

dans laquelle :

C_{fs} = paramètre ($C_{fs} = 0,015$) (en t/m²);

b = largeur de la cale ou de la section de cale considérée (en m)¹;

l = longueur de la cale ou de la section de cale considérée (en m)¹;

Δ = déplacement du bateau chargé (en t).

3.4.1.6 Pour chaque cas de chargement il faut prendre en compte la moitié de l'approvisionnement en carburant et en eau douce.

3.4.2 La stabilité d'un bateau chargé de conteneurs non fixés est considérée comme suffisante lorsque la Z_g effective est inférieure ou égale à la $Z_{g \max}$ résultant de la

¹ Les sections de cale donnant des surfaces libres exposées à l'eau proviennent du compartimentage longitudinal ou transversal étanche à l'eau formant des sections indépendantes.

formule. La $Z_{g \max}$ doit être calculée pour différents déplacements couvrant l'ensemble des enfoncements possibles.

$$3.4.2.1 \quad z_{g \max} = \frac{\overline{KM} + \frac{B_F}{2F} \cdot \left(C'_{cf} \cdot \frac{d_a}{2} - h_w - h_{fs} \right)}{\frac{B_F}{2F} \cdot C'_{cf} + 1} \quad (\text{en m})$$

Pour $\frac{B_F}{2F}$ il ne sera pas pris de valeur inférieure à 11,5 ($11,5 = 1/\tan 5^\circ$).

$$3.4.2.2 \quad Z_{g \max} = \overline{KM} - 1,00 \quad (\text{en m}).$$

La plus petite valeur de $Z_{g \max}$ selon la formule 3.4.2.1 ou la formule 3.4.2.2 est déterminante.

dans lesquelles :

$Z_{g \max}$ = hauteur maximum admissible du centre de gravité du bateau chargé au-dessus de la base (en m);

\overline{KM} = hauteur du métacentre au-dessus de la base (en m) selon la formule approchée du chiffre 3.4.3;

F = franc-bord effectif à 1/2 L (en m);

C'_{fc} = paramètre pour la force centrifuge résultant de la giration,

$$C'_{fc} = \frac{(0,7 \cdot v)^2}{9,81 \cdot 1,25 \cdot L_F} = 0,04 \cdot \frac{v^2}{L_F} \quad [-]$$

v = vitesse maximale du bateau par rapport à l'eau (en m/s);

d_a = tirant d'eau moyen (en m);

h_w = bras de levier d'inclinaison résultant de la pression de vent latéral (voir chiffre 3-4.3.4) (en m);

h_{fs} = somme des bras de levier d'inclinaison résultant des surfaces libres occupées par de l'eau (selon chiffre 3-4.3.5) (en m);

B_F = largeur de la coque, mesurée à l'extérieur du bordé au niveau du plus grand enfoncement du bateau.

3.4.3 Formule d'approximation pour \overline{KM}

Lorsqu'un plan des courbes n'est pas disponible, la valeur \overline{KM} pour le calcul selon le chiffre 3.4.4 peut être déterminée par exemple à partir des formules d'approximation suivantes :

3.4.3.1 Bateaux en forme de ponton

$$\overline{KM} = \frac{B_F^2}{(12,5 - \frac{d_a}{H}) \cdot d_a} + \frac{d_a}{2} \text{ (en m)}$$

dans laquelle :

H = hauteur latérale de la coque ou plus petite distance verticale entre l'arête supérieure de la quille et le point le plus bas du port sur le côté du bateau.

3.4.3.2 Autres bateaux

$$\overline{KM} = \frac{B_F^2}{(12,7 - 1,2 \cdot \frac{d_a}{H}) \cdot d_a} + \frac{dSUBa}{2} \text{ (en m)}$$

3.4.4 Dans le cas des bateaux transportant des conteneurs fixés tout mode de calcul appliqué pour déterminer la stabilité du bateau doit être conforme aux conditions limites suivantes :

3.4.4.1 la hauteur métacentrique \overline{GM} ne doit pas être inférieure à 0,50 m;

3.4.4.2 sous l'action conjuguée de la force centrifuge résultant de la giration du bateau, de la poussée du vent et des surfaces libres occupées par de l'eau, aucune ouverture de la coque ne doit être immergée;

3.4.4.3 les bras de levier d'inclinaison résultant de la force centrifuge due à la giration du bateau, de la poussée du vent et des surfaces libres exposées à l'eau doivent être déterminés selon les formules visées aux paragraphes 3.4.1.3 à 3.4.1.5;

3.4.4.4 pour chaque cas de chargement, il faut prendre en compte la moitié de l'approvisionnement en carburant et en eau douce.

3.4.5 La stabilité d'un bateau chargé de conteneurs fixés est considérée comme suffisante lorsque la Z_g effective est inférieure ou égale à la $Z_{g \max}$ calculée pour les différents déplacements résultant de la variation de hauteur.

Méthode B

- 3.4.6 Les marchandises conteneurisées sont considérées comme étant fixées lorsque chaque conteneur est solidement fixé à la coque du bateau à l'aide de dispositifs de guidage ou de tension empêchant son déplacement durant la navigation.
- 3.4.7 Les marchandises conteneurisées des bateaux destinés à naviguer dans la zone 1 doivent être fixées.
- 3.4.8 Les dispositifs de fixation des conteneurs doivent être conformes aux prescriptions de l'Administration.
- 3.4.9 La stabilité des bateaux transportant des conteneurs fixés est jugée satisfaisante lorsque les prescriptions de stabilité applicables aux bateaux à marchandises énoncées au paragraphe 3.2 sont respectées.
- 3.4.10 La stabilité des bateaux transportant des conteneurs non fixés doit satisfaire aux exigences complémentaires énoncées ci-après.
- 3.4.10.1 La hauteur métacentrique \overline{GM} ne doit pas être inférieure à 1,00 m.
- 3.4.10.2 L'angle d'inclinaison admissible θ_{adm} devient égal à l'angle d'inclinaison $\theta_{vst/fc}$ sous l'effet conjugué des moments d'inclinaison dus à la pression statique du vent M_{vst} (voir le paragraphe 3.1.3 ci-dessus) et à la force centrifuge résultant du cercle de giration M_{fc} (voir le paragraphe 3.1.4 ci-dessus)². Cet angle ne doit pas être supérieur à 5° ou à l'angle critique θ_n , auquel l'arête du pont de franc-bord est submergée, selon l'angle le moins ouvert; en d'autres termes, les conditions suivantes doivent être remplies :

$$\theta_{vst/fc} \leq \theta_{adm} = 5^\circ$$

ou

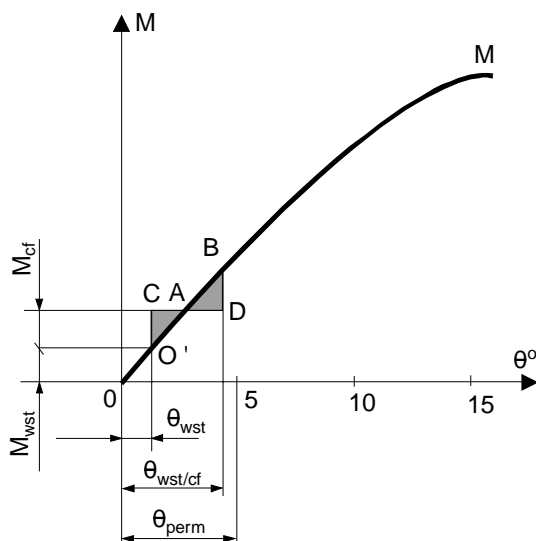
$$\theta_{vst/fc} \leq \theta_{adm} = \theta_n, \quad \text{si } \theta_n < 5^\circ .$$

- 3.4.10.3 L'angle d'inclinaison $\theta_{vst/fc}$ est déterminé conformément au diagramme de stabilité statique en fonction des valeurs M_{vst} et M_{fc} obtenues à l'aide des constructions indiquées dans la figure 3.4.10.3, où l'origine des coordonnées est déplacée par convention au point O' sur la courbe M, qui correspond à l'angle d'inclinaison statique θ_{vst} découlant de l'application du moment statique M_{vst} , calculé conformément au paragraphe 3.1.3.

Pour déterminer l'angle d'inclinaison $\theta_{vst/fc}$, on trace une droite BD, parallèle à l'axe des ordonnées, sachant que les surfaces hachurées O'CA au-dessus de la courbe jusqu'au moment M_{fc} et ABD au-dessous de la courbe ont des aires équivalentes.

² Pour le calcul de M_{fc} conformément au paragraphe 3-1.4, la vitesse du bateau avant l'amorce du cercle de giration est estimée à 0,8 fois sa vitesse maximale.

Figure 3.4.10.3



3.4.10.4 Pour déterminer le moment admissible en présence d'inclinaisons dynamiques M_{adm} , l'angle d'inclinaison admissible θ_{adm} ne doit pas dépasser l'angle prescrit au paragraphe 3.4.10.2.

3.4.10.5 Lorsque les conditions visées aux paragraphes 3.4.10.2 et 3.4.10.4 ne sont pas remplies, les conteneurs doivent être fixés.

4 Prescriptions supplémentaires applicables aux bateaux de la zone de navigation 1

4.1 Généralités

4.1.1 La stabilité des bateaux destinés à naviguer dans la zone 1 doit satisfaire aux prescriptions des sections 1, 2 et 3 applicables aux bateaux de la zone 2 ainsi qu'aux prescriptions supplémentaires de la présente section. En même temps, les conditions de stabilité figurant aux paragraphes 1.2.1 et 1.2.2 doivent être satisfaites en cas de présence simultanée de roulis.

4.1.2 Le respect des prescriptions pertinentes des Recommandations de l'Organisation maritime internationale applicables aux bâtiments de mer peut être considéré comme équivalant au respect des présentes Recommandations.

4.1.3 Pour vérifier la stabilité d'après le critère des conditions météorologiques, le moment d'inclinaison dû à la pression dynamique du vent M_{dv} se calcule en adoptant la pression spécifique du vent P_{dv} correspondant à la zone de navigation 2, conformément au tableau du paragraphe 2.3.

- 4.1.4 Le moment d'inclinaison admissible M_{adm} est déterminé à l'aide des diagrammes de stabilité en tenant compte de l'angle de roulis du bateau calculé conformément au paragraphe 4.2.
- 4.1.5 On adopte pour valeur de l'angle critique celle de l'angle d'inclinaison pour lequel l'eau commence à pénétrer dans les locaux intérieurs du bateau par les ouvertures non fermées situées dans le bordé ou sur le pont. Sous cet angle, l'eau peut atteindre au maximum le bord supérieur de l'hiloire longitudinale de l'écouille de la cale à marchandises ou le bord supérieur des caisses d'expansion des bateaux-citernes.

4.2 Calcul de l'angle de roulis du bateau

- 4.2.1 L'angle de roulis θ_m d'un bateau à fond plat dont le bouchain d'un rayon de 0,05 B ou plus et qui n'est pas équipé de quilles de bouchain est tiré des tableaux ci-après en fonction de la grandeur m calculée d'après l'égalité :

$$m = 0,66 \cdot m_1 \cdot m_2 \quad (s^{-1})$$

où m_1 et m_2 sont des facteurs tirés des paragraphes 4.2.2 et 4.2.3.

$m_1(s^{-1})$	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,40	1,60 et plus
θ_m (°)	9	10	13	17	20	23	24

- 4.2.2 Le facteur m_1 se calcule au moyen de l'égalité :

$$m_1 = \frac{m_o}{\sqrt{GM}} \quad (s^{-1})$$

où :

\overline{GM} est la hauteur métacentrique initiale pour le mode de chargement adopté du bateau, calculée sans tenir compte de la correction due aux effets des surfaces libres des chargements liquides;

m_o est une grandeur tirée du tableau ci-après en fonction du paramètre n_l déterminé par l'égalité :

$$n_l = \frac{B \cdot \overline{GM}}{3\sqrt{\Delta} \cdot z_g}$$

où :

Δ est tiré du paragraphe 1.5;

Z_g est tiré du paragraphe 3.1.4.

n_1	0,1 et moins	0,15	0,25	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50	3,0 et plus
m_o	0,42	0,52	0,78	1,38	1,94	2,40	3,00	3,00	3,50	3,60

4.2.3 Le facteur m_2 (sans dimension) est tiré du tableau ci-après en fonction du rapport B/d.

B/d	2,5 et moins	3,0	3,5	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10 et plus
m_2	1,0	0,9	0,81	0,78	0,81	0,87	0,92	0,96	0,99	1,0

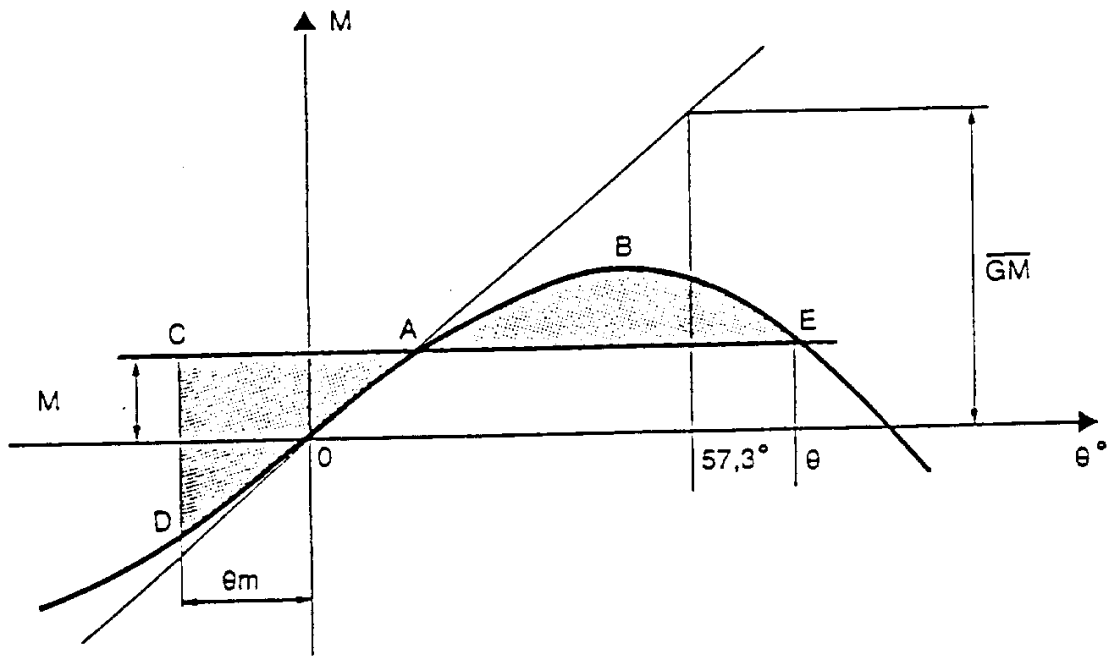
4.2.4 Dans le cas où le rayon de l'arrondi du bouchain est inférieur à 0,05 B, l'angle de roulis déterminé d'après 4.2.1 peut être réduit jusqu'à la valeur :

$$\theta = \theta_m \cdot \left(0,75 + \frac{5r}{B} \right) \text{ (en degrés)}$$

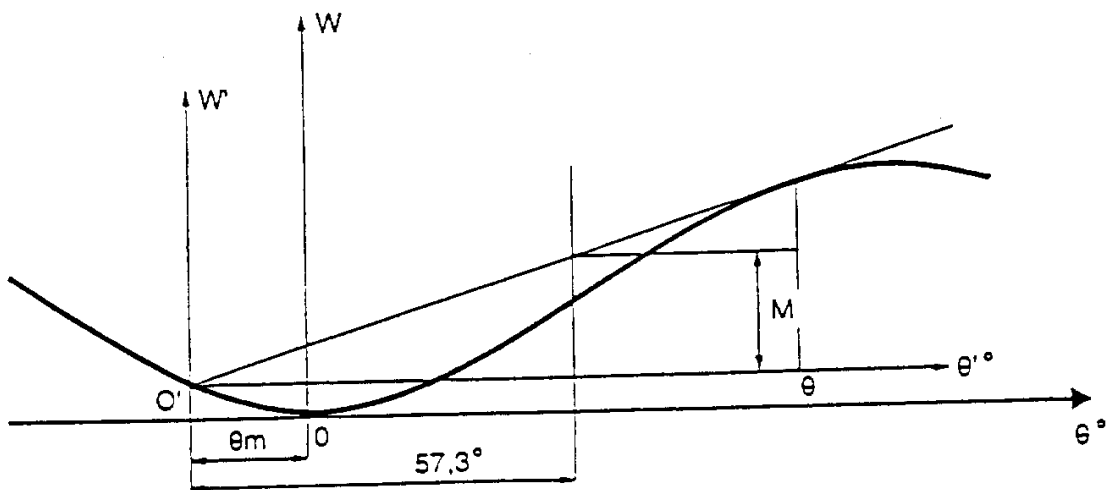
dans laquelle r est le rayon de l'arrondi du bouchain, en m.

4.2.5 L'angle de roulis θ_m déterminé conformément au paragraphe 4.2.1 doit être pris en considération dans les diagrammes de stabilité (voir fig. 4.2.5-1 a) et b) et 4.2.5-2 a) et b)).

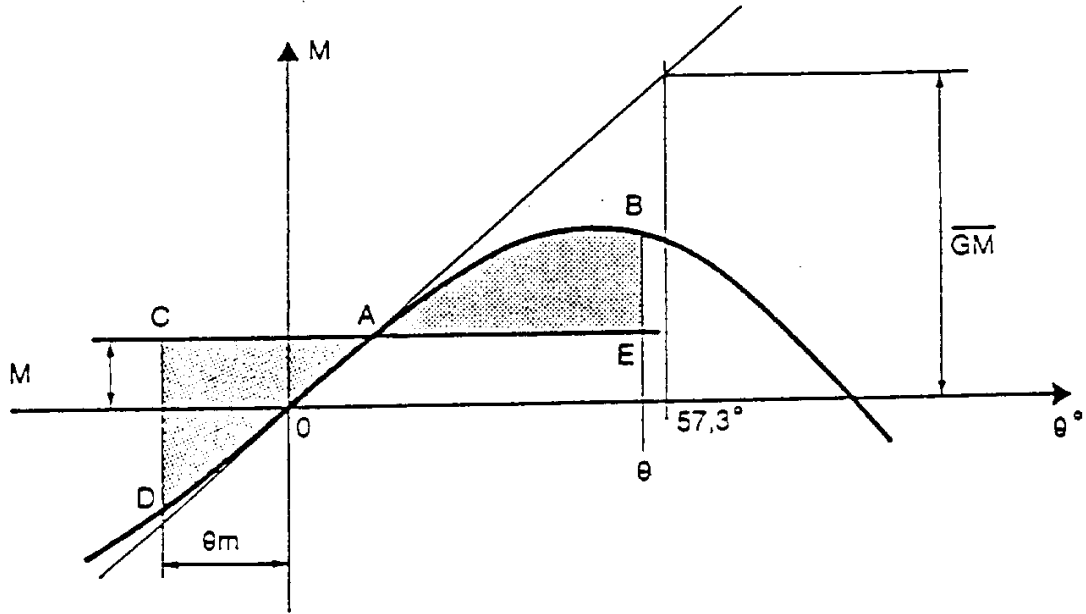
4. 2. 5-1 (a)



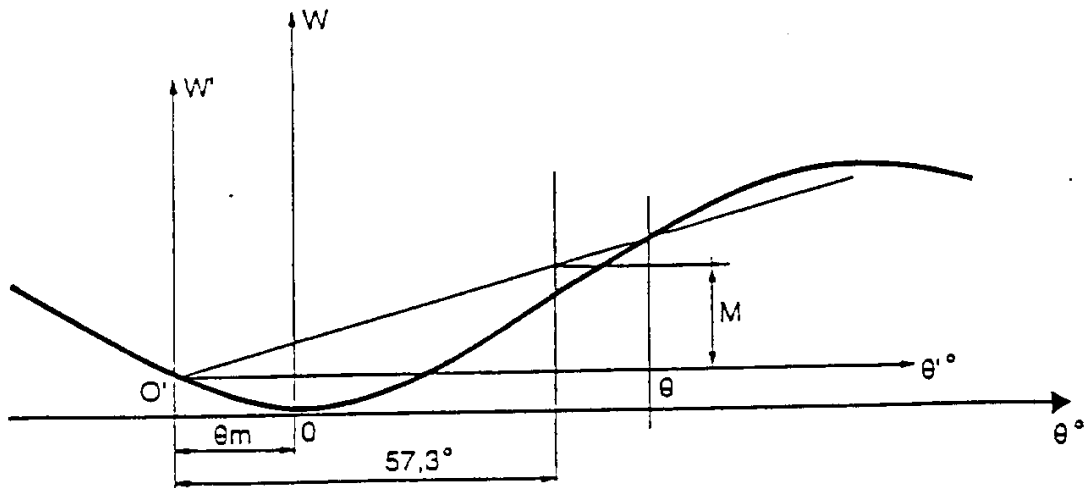
4. 2. 5-2 (a)



4. 2. 5-1 (b)



4. 2. 5-2 (b)



Explications relatives aux figures 4.2.5-1 a) et b), et 4.2.5-2 a) et b)

Les figures 4.2.5-1 a) et 4.2.5-1 b) sont des diagrammes de stabilité statique établis en tenant compte de l'angle de roulis θ_m de la façon suivante :

les courbes présentées sont complétées par la courbe de stabilité statique dans le domaine des valeurs négatives des angles d'inclinaison jusqu'à l'abscisse θ_m (segment O-D);

le diagramme de stabilité statique pour la détermination du moment limite d'inclinaison, la surface ABE au-dessous de la courbe jusqu'à l'angle θ_{adm} doit être égal à la surface ACD au-dessus de la courbe;

le diagramme de la figure 4.2.5-1 a) représente le cas dans lequel l'angle θ_{adm} est égal à l'angle de chavirement et le diagramme de la figure 4.2.5-1 b) correspond au cas dans lequel l'angle θ_{adm} est égal à l'angle d'inclinaison limite admissible en fonction d'autres considérations.

Les figures 4.2.5-2 a) et 4.2.5-2 b) sont des diagrammes de stabilité dynamique, établis en tenant compte de l'angle de roulis θ_m de la façon suivante :

les courbes présentées sont complétées par la courbe de stabilité dynamique dans le domaine des valeurs négatives des angles d'inclinaison jusqu'à l'abscisse θ_m ;

par le nouveau point origine O' on trace une tangente à la courbe de stabilité dynamique pour déterminer le moment limite de chavirement θ_{adm} (voir fig. 4.2.5-2 a)) ou bien l'on trace une droite passant par le point d'intersection de la courbe de stabilité dynamique et de la verticale abaissée à l'extrémité de l'angle d'inclinaison θ_{adm} admissible en fonction d'autres considérations;

le segment correspondant à un angle de 1 rad donne la valeur du moment limite d'inclinaison admissible.

CHAPITRE 5

MACHINES

5-1 GÉNÉRALITÉS

5-1.1 On appelle compartiment des machines la partie du bateau où sont situées les machines principales et auxiliaires. Le compartiment des machines se subdivise comme suit :

- a) la salle des machines principales est le local où sont installées les machines principales;
- b) la salle des machines auxiliaires où sont installées seulement les machines auxiliaires, c'est-à-dire des moteurs à combustion interne;
- c) la salle des chaudières, où est située une installation alimentée en combustible destinée à produire de la vapeur ou à chauffer un liquide caloporteur.

5-1.2 Les machines principales sont celles qui sont destinées à entraîner les appareils de propulsion et/ou qui sont destinées à assurer la fonction principale du bateau.

5-1.3 Les machines auxiliaires sont celles qui permettent de faire fonctionner les machines principales et celles qui fournissent au bateau toutes les formes d'énergie nécessaires au fonctionnement des divers systèmes et installations du bateau.

5-1.4 Les machines et leurs accessoires doivent être conçus, exécutés et installés suivant les règles de l'art, les règles de l'Administration et/ou d'une société de classification reconnue. Les machines doivent pouvoir être mises en marche et arrêtées et, si nécessaire, les machines principales doivent pouvoir être inversées de façon sûre, rapide et en toute sécurité.

Les machines principales, les machines auxiliaires, les chaudières et les réservoirs sous pression, ainsi que leurs accessoires, doivent être munis de dispositifs de sécurité.

5-1.5 Le combustible liquide utilisé pour l'alimentation des machines principales ou auxiliaires doit avoir un point d'éclair supérieur à 55 °C. Dans certains cas, comme pour l'alimentation des moteurs de canots de sauvetage, l'utilisation d'un combustible ayant un point d'éclair inférieur à 55 °C peut être admise par l'Administration.

5-1.6 Les installations qui nécessitent des visites spéciales, comme les chaudières et réservoirs sous pression, doivent satisfaire à la réglementation de l'Administration ou aux règles d'une société de classification reconnue.

5-1.7 Les circuits d'alimentation en carburant, de lubrification et de refroidissement par eau et les dispositifs de démarrage doivent être conformes aux prescriptions de l'Administration ou aux règles d'une société de classification reconnue.

- 5-1.8 Les paramètres suivants des machines principales doivent pouvoir être contrôlés au moyen de dispositifs appropriés qui déclenchent une alarme lorsqu'un niveau critique est atteint :
- a) température de l'eau de refroidissement;
 - b) pression de l'huile de graissage des moteurs et transmissions;
 - c) pression d'huile et d'air des dispositifs d'inversion de marche des moteurs ou des transmissions ou hélices réversibles

5-1.9 Sur les bateaux n'ayant qu'un moteur de propulsion principal, le moteur ne doit pas pouvoir être arrêté automatiquement sauf pour la protection contre les sursrégimes.

5-2 MACHINES PRINCIPALES/PASSAGES D'ARBRES

5-2.1 La puissance des machines principales disponible doit assurer au bateau une manœuvrabilité suffisante dans des conditions normales d'utilisation.

5-2.2 Les dispositifs de commande doivent être construits de façon à rendre impossible toute modification accidentelle de la position qui leur a été donnée.

5-2.3 Un système de communication dans les deux sens doit être installé entre le compartiment des machines principales et la timonerie.

5-2.4 En cas de télécommande des machines principales, un poste local de commande doit être prévu.

5-2.5 On doit pouvoir virer les machines principales en toute sécurité.

5-2.6 S'il n'est pas possible de débrayer les arbres porte-hélices, ceux-ci doivent être équipés de dispositifs de blocage appropriés.

5-2.7 Les passages d'arbres doivent être réalisés de manière que les lubrifiants polluants pour l'eau ne puissent se répandre.

5-3 COMPARTIMENT DES MACHINES

5-3.1 Dans le compartiment des machines, les machines, leurs accessoires et l'équipement doivent être disposés de façon à être facilement accessibles aux fins d'exploitation, démontage et entretien en toute sécurité.

5-3.2 Toutes les parties mobiles des mécanismes et les transmissions qui présentent un danger pour les membres de l'équipage doivent être munies de dispositifs de protection appropriés.

5-3.3 Les machines et l'équipement doivent être installés sur des bâtis solides et rigides, solidement fixés à la coque du navire.

- 5-3.4 Les compartiments des machines doivent pouvoir être efficacement ventilés.
- 5-3.5 Le plancher des compartiments des machines doit être fixé et fait de tôles métalliques antidérapantes, d'une solidité suffisante. Elles doivent pouvoir être démontées.
- 5-3.6 Toutes les portes, ainsi que les couvercles des écoutilles par lesquelles il est possible de sortir du compartiment des machines, doivent s'ouvrir et se fermer de l'intérieur comme de l'extérieur. Les couvercles des claires-voies non destinées à servir de sorties doivent pouvoir être fermés de l'extérieur.
- 5-4 TUYAUX D'ÉCHAPPEMENT
- 5-4.1 Les gaz d'échappement doivent être totalement évacués du bateau. Le nécessaire doit être fait pour éviter la pénétration de gaz dangereux dans les divers compartiments.
- 5-4.2 Les tuyaux d'échappement doivent être convenablement protégés, isolés ou refroidis. À l'extérieur des salles des machines, une protection contre le toucher peut suffire.
- 5-4.3 Les tuyaux d'échappement qui traversent des logements ou la timonerie doivent, à l'intérieur de ces locaux, être doublés d'un manchon de protection étanche au gaz. L'espace entre le tuyau d'échappement et ce manchon doit être en communication avec l'air extérieur.
- 5-4.4 Les tuyaux d'échappement doivent être disposés et protégés de manière qu'ils ne puissent causer d'incendie. Si les tuyaux d'échappement longent ou traversent des matériaux inflammables, ces matériaux doivent être efficacement protégés.
- 5-5 SYSTÈME DE COMBUSTIBLE
- 5-5.1 Les combustibles liquides doivent être emmagasinés dans des citernes en acier ou, si le mode de construction du bateau l'exige, en un matériau équivalent du point de vue de la résistance au feu, faisant partie de la coque ou solidement fixées à celle-ci. Cette prescription ne s'applique pas aux citernes incorporées d'usine dans des appareils auxiliaires et d'une capacité égale ou inférieure à 12 l. Aucune citerne à combustible liquide ne doit être installée en avant de la cloison d'abordage.
- 5-5.2 Les citernes de consommation journalière, leurs accessoires et raccords ne doivent pas être disposés au-dessus des moteurs ou des tuyaux d'échappement. Des gattes doivent être disposées sous les citernes de consommation journalière pour reprendre les éventuelles fuites de combustible.
- 5-5.3 Les pompes à combustible, les séparateurs de carburant et les brûleurs à combustible liquide doivent comporter, outre une commande locale, des dispositifs d'arrêt toujours accessibles, situés hors des locaux où ils sont installés.
- 5-5.4 Les tuyauteries de combustible doivent être indépendantes des autres systèmes de tuyauteries.

- 5-5.5 Le combustible ne doit être réchauffé qu'au moyen de dispositifs admis par l'Administration.
- 5-5.6 Les réservoirs de combustibles liquides ainsi que leurs tuyauteries et autres accessoires doivent être conçus et disposés de telle sorte que ni combustible, ni gaz ne puisse se répandre à l'intérieur du bateau. Les soupapes des citernes servant au prélèvement du combustible doivent être à fermeture automatique. Des gattes de reprise des fuites de combustible ou d'huile doivent être disposées sous les accessoires et les raccords des citernes à combustible à l'huile³.
- 5-5.7 L'approvisionnement en combustible doit s'effectuer à l'aide d'un raccord étanche.
- 5-5.8 Lorsque les moteurs peuvent fonctionner soit avec du combustible léger, soit avec du combustible lourd, des mesures doivent être prises pour éviter le mélange accidentel de ces combustibles.
- 5-5.9 Les tuyauteries pour la distribution de combustibles liquides doivent être pourvues, à la sortie des citernes, d'un dispositif de fermeture manœuvrable depuis le pont. Cette prescription ne s'applique pas aux citernes montées directement sur le moteur. Les tuyauteries à combustibles, leurs raccordements, joints et armatures doivent être réalisés en matériaux résistant aux contraintes mécaniques chimiques et thermiques auxquelles ils sont susceptibles d'être exposés. Les tuyauteries à combustibles ne doivent pas être exposées à une influence nuisible de la chaleur et doivent pouvoir être contrôlées sur toute leur longueur.
- 5-5.10 Les tuyaux de remplissage des réservoirs à combustibles liquides, à l'exception de ceux des réservoirs journaliers, doivent déboucher sur le pont et être munis d'un dispositif de fermeture. Chacun de ces réservoirs doit être muni d'un tuyau de ventilation aboutissant à l'air libre au-dessus du pont et disposé de façon à éviter toute entrée d'eau. Sa section doit être au moins égale à 1,25 fois celle de l'orifice de remplissage. Les orifices de remplissage des réservoirs doivent être distinctement marqués.
- 5-5.11 Les réservoirs à combustibles et à huile de graissage doivent être munis d'un dispositif de jaugeage lisible jusqu'au niveau de remplissage maximum. Les tubes de contrôle externes doivent être protégés efficacement contre les chocs, munis de robinets à

³ Note du secrétariat : À sa dix-neuvième session, le SC.3/WP.3 a convenu de ne pas ajouter cette troisième phrase si des dispositions à ce sujet étaient introduites dans le texte du nouveau chapitre 18 proposé de l'annexe à la résolution No 17 révisée, intitulé "Prévention de la pollution des eaux" (TRANS/SC.3/WP.3/39, par. 9, chapitre 5 x)). L'attention du Groupe de travail est appelée sur le paragraphe 18-2.1 du projet de chapitre 18 (TRANS/SC.3/2000/2), ainsi libellé : "Il convient de prendre toutes les mesures nécessaires pour réduire la filtration d'hydrocarbures sur les bateaux. **Lorsque cela se justifie, il convient d'installer des bacs collecteurs d'hydrocarbures.**" Le Groupe de travail souhaitera peut-être décider si la troisième phrase du paragraphe 5-5.6 (et, éventuellement, du paragraphe 5-5.2) devrait être supprimée et reprise dans son intégralité au paragraphe 18-2.1 du projet de chapitre 18.

fermeture automatique à leur partie inférieure et raccordés, à leur partie supérieure, aux réservoirs, au-dessus du niveau maximal de remplissage. Le matériau des tubes de contrôle ne doit pas se déformer aux températures ambiantes normales.

- 5-5.12 Les réservoirs qui alimentent directement les machines essentielles doivent être munis d'un dispositif qui émet un signal optique et acoustique dans la timonerie lorsque le degré de remplissage n'est plus suffisant pour assurer la bonne marche du bateau.
- 5-5.13 Les réservoirs à combustibles liquides et à huile de graissage ne doivent pas avoir de parois verticales communes avec les logements. Les réservoirs à combustibles ne doivent pas avoir de parois communes avec les citernes d'eau potable.
- 5-5.14 En vue de permettre le nettoyage et l'inspection, les réservoirs à combustibles liquides doivent comporter des ouvertures pourvues de fermetures étanches.
- 5-5.15 Le risque d'incendie par projection de combustible liquide ou d'autres liquides inflammables sur des surfaces à haute température doit être adéquatement évité par :
- i) une construction, une disposition ou une protection satisfaisante par gainage des tuyauteries à haute pression où circulent ces liquides;
 - ii) l'isolation des surfaces chaudes par un revêtement calorifuge imperméable aux hydrocarbures ou recouvert de tôle.

5-6 SYSTÈMES D'ASSÈCHEMENT

- 5-6.1 Chaque compartiment étanche doit pouvoir être asséché séparément par pompage. Toutefois, cette prescription ne s'applique pas aux compartiments normalement fermés hermétiquement pendant la marche.
- 5-6.2 Les bateaux pour lesquels un équipage est prescrit doivent être équipés de deux pompes d'assèchement indépendantes qui ne doivent pas être installées dans un même local et dont une au moins doit être entraînée par un moteur. Si toutefois ces bateaux ont une puissance de moins de 225 kW ou un port en lourd de moins de 350 t, respectivement, ou pour les bateaux qui ne sont pas destinés au transport de marchandises, un déplacement de moins de 250 m³, une pompe à main ou à moteur suffit. Chacune des pompes prescrites doit pouvoir être utilisée pour chaque compartiment étanche.
- 5-6.3 Le débit de la première pompe d'assèchement est calculé par la formule

$$Q_1 = 0,1 \cdot d_1^2 \quad (l/min)$$

d_1 est calculé par la formule

$$d_1 = 1,5\sqrt{L(B + H)} + 25 \quad (mm).$$

Le débit de la seconde pompe d'assèchement en l/min est calculé par la formule

$$Q_2 = 0,1 \cdot d_2^2 \quad (\text{l/min})$$

d_2 est calculé par la formule

$$d_2 = 2 \sqrt{1(B + H) + 25} \quad (\text{mm}).$$

Toutefois, la valeur d_2 peut être prise non supérieure à la valeur d_1 . Pour déterminer Q_2 , on prendra pour l la longueur du compartiment étanche le plus long.

Dans ces formules,

- l = la longueur du compartiment étanche correspondant, en m;
- d_1 = le diamètre intérieur calculé du tuyau d'assèchement, en mm;
- d_2 = le diamètre intérieur calculé du branchement d'assèchement, en mm.

5-6.4 Lorsque les pompes d'assèchement sont raccordées à un système d'assèchement, les tuyaux d'assèchement doivent avoir un diamètre intérieur au moins égal à d_1 en mm et les branchements d'assèchement un diamètre intérieur au moins égal à d_2 en mm. Pour les bateaux de moins de 25 m de longueur, ces valeurs peuvent être réduites jusqu'à 35 mm.

5-6.5 Seules les pompes d'assèchement auto-amorçantes sont admises.

5-6.6 Dans tout compartiment asséchable à fond plat d'une largeur de plus de 5 m, il doit y avoir au moins une crépine d'aspiration à tribord et à bâbord.

5-6.7 L'assèchement du coqueron arrière peut être assuré par la salle des machines principales au moyen d'une canalisation à fermeture automatique facilement accessible.

5-6.8 Les branchements d'assèchement des différents compartiments doivent être reliés au collecteur principal au moyen d'un clapet de non-retour verrouillable.

Les compartiments ou autres locaux aménagés comme cellules de ballastage peuvent n'être reliés au système d'assèchement que par un simple organe de fermeture. Cette prescription ne s'applique pas aux cales aménagées pour le ballastage. Le remplissage de telles cales avec de l'eau de ballastage doit se faire au moyen d'une tuyauterie de ballastage fixée à demeure et indépendante des tuyauteries d'assèchement ou au moyen de branchements constitués de tuyaux flexibles ou de tuyaux intermédiaires, raccordable au collecteur d'assèchement. Des soupapes de prise d'eau situées en fond de cale ne sont pas admises à cet effet.

5-6.9 Les fonds de cales doivent être munis de dispositifs de jaugeage.

5-6.10 Dans le cas d'un système d'assèchement à tuyauteries fixées à demeure, les tuyaux d'assèchement de fonds de cales destinés à collecter des eaux huileuses doivent être

munis d'organes de fermeture plombés en position fermée par une commission de visite. Le nombre et la position de ces organes de fermeture doivent être mentionnés au certificat de visite.

CHAPITRE 6

INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES

6-1 DISPOSITIONS GÉNÉRALES

6-1.1 Définitions

Mise à la masse. Par mise à la masse, il faut entendre la liaison électrique à la masse de la coque.

Retour par la coque. La distribution du courant continu ou alternatif est dite à "retour par la coque" lorsque les conducteurs isolés sont reliés à l'un des pôles de l'alimentation et que la coque ou une partie des superstructures est reliée à l'autre pôle.

Tension de sécurité. On entend par tension de sécurité une tension ne présentant pas de danger pour les personnes. Cette condition est considérée comme remplie lorsque les bobinages des transformateurs, convertisseurs et autres appareils destinés à réduire la tension sont électriquement séparés et que la valeur de la tension ainsi réduite ou de la tension des sources de courant électrique ne dépasse par 50 V entre les pôles pour un courant continu et entre les phases pour un courant alternatif.

6-1.2 Prescriptions générales

6-1.2.1 Lorsque, pour certaines parties d'une installation, des prescriptions particulières font défaut, le degré de sécurité est considéré comme satisfaisant lorsque ces parties ont été réalisées conformément à une norme européenne agréée ou conformément aux prescriptions d'une société de classification agréée. Les documents correspondants doivent être présentés à l'organisme de visite agréé.

6-1.2.2 Les installations électriques et électroniques doivent être réalisées pour des gîtes permanentes jusqu'à 15° et des températures intérieures ambiantes de 0 °C jusqu'à 40 °C et sur le pont de -20 °C jusqu'à +40 °C. Elles doivent parfaitement fonctionner jusqu'à ces limites. L'Administration peut accroître l'amplitude des températures extérieures en fonction des conditions climatiques locales.

6-1.2.3 Les installations et appareils électriques et électroniques doivent être bien accessibles et faciles à entretenir.

6-1.3 Systèmes d'alimentation en énergie électrique

6-1.3.1 À bord des bâtiments munis d'une installation électrique, l'alimentation de l'installation doit provenir en principe de deux sources d'énergie au minimum de sorte qu'en cas de défaillance d'une source d'énergie, la source d'énergie restante soit à même d'alimenter les appareils d'utilisation nécessaires à la sécurité de la navigation

pendant une période de temps appropriée, à fixer par l'Administration du bassin fluvial.

6-1.3.2 Le dimensionnement suffisant de l'alimentation en énergie doit être prouvé par un bilan de puissance. Un facteur approprié de simultanéité peut être pris en compte.

6-1.4 Documents devant se trouver à bord

Les documents contenant les informations suivantes et dûment visés par l'organe de visite agréé doivent se trouver à bord :

- a) une notice d'utilisation et un descriptif des installations électriques;
- b) des plans de câblage relatifs à l'ensemble de l'installation électrique;
- c) les plans de commutation du tableau principal, du tableau de l'installation de secours et des tableaux de distribution avec indications des données techniques les plus importantes telles qu'intensité et courant nominal de l'appareillage de protection et de commande;
- d) indications de puissance relatives aux appareils électriques de service;
- e) types de câbles avec indication des sections des conducteurs;
- f) toutes les autres données indispensables pour l'appréciation de la sécurité.

Pour les bâtiments sans équipage il n'est pas nécessaire que ces documents se trouvent à bord mais ils doivent être disponibles en tout temps chez le propriétaire.

6-2 PRESCRIPTIONS TECHNIQUES

6-2.1 Tensions maximales admissibles

6-2.1.1 Pour les tensions les valeurs suivantes ne doivent pas être dépassées :

Type d'installation	Tensions maximales admissibles		
	Courant continu	Courant alternatif monophasé	Courant alternatif triphasé
a) Installations de force et de chauffage y compris les prises de courant correspondantes	250 V	250 V	500 V
b) Installations d'éclairage, de communications, d'ordres et d'informations y compris les prises de courant correspondantes	250 V	250 V	-
c) Prises de courant destinées à l'alimentation d'appareils du type portatif employés sur les ponts non couverts ou dans des espaces métalliques étroits ou humides n à l'exception des chaudières et des citernes :			
1. en général	50 V ¹	50 V ¹	-
2. en cas d'emploi d'un transformateur de séparation de circuit n'alimentant qu'un seul appareil	-	250 V ²	-
3. en cas d'emploi d'appareils à isolation de protection (double isolation)	250 V	250 V	-
4. en cas d'emploi de disjoncteurs à courant de défaut ≤ 30 mA	-	250 V	500 V
d) Les réceptions mobiles telles qu'installations électriques de conteneurs, de moteurs, de ventilateurs et pompes mobiles, qui ne sont normalement pas manipulées pendant le service et dont les parties conductrices accessibles au toucher sont mises à la masse par un conducteur de protection incorporé au câble de connexion et qui outre par ce conducteur de protection, sont reliées à la coque par le fait de leur emplacement ou par un autre conducteur	250 V	250 V	250 V
e) Prises de courant destinées à l'alimentation d'appareils du type portatif employés dans les chaudières et les citernes	50 V ¹	50 V ¹	-

Remarques :

¹ Lorsque cette tension provient de réseaux de tension supérieure, il faut utiliser une séparation galvanique (transformateur de sécurité).

² Le circuit électrique secondaire doit être isolé omnipolairement de la masse.

6-2.1.2 Moyennant l'observation des mesures de protection requises, des tensions supérieures sont admissibles :

- i) pour les installations de force dont la puissance l'exige;
- ii) pour les installations spéciales à bord telles qu'installations de radio et d'allumage.

6-2.2 Protection contre le toucher, la pénétration de corps solides et de l'eau

6-2.2.1 Le type de protection minimum des parties d'installation fixées à demeure doit être conforme au tableau ci-après ou peut être limité selon les prescriptions de l'Administration.

Emplacement	Type de protection minimum (selon CEI-publ. 529)					
	Générateurs	Moteurs	Transformateurs	Tableaux distributeurs interrupteurs	Matériel d'installation	Appareils d'éclairage
Locaux de service, salles des machines, salles des installations de gouverne	IP 22	IP 22	IP 22 ²	IP 22 ^{1,2}	IP 44	IP 22
Cales					IP 55	IP 55
Locaux des accumulateurs et de peintures						IP 44 u. (Ex) ³
Ponts à ciel ouvert, postes de gouverne ouverts		IP 55		IP 55	IP 55	IP 55
Timonerie fermée		IP 22	IP 22	IP 22	IP 22	IP 22
Logements à l'exception des locaux sanitaires et humides				IP 22	IP 20	IP 20
Locaux sanitaires et humides		IP 44	IP 44	IP 44	IP 55	IP 44

Observations :

¹ Pour les appareils à haut dégagement de chaleur : IP 12.

² Lorsque les appareils ou tableaux ne possèdent pas ce type de protection, le lieu de l'emplacement doit remplir les conditions de ce type de protection.

³ Matériel électrique du type certifié de sécurité, tel que selon CEI-publication 79.

6-2.3 Protection contre l'explosion

Dans les locaux où des gaz ou des mélanges de gaz explosibles sont susceptibles de s'accumuler, tels que compartiments réservés aux accumulateurs ou au stockage de produits facilement inflammables, ne sont admis que des matériels électriques protégés contre l'explosion (certifiés de sécurité). Dans ces locaux aucun interrupteur d'appareils d'éclairage et d'autres appareils électriques ne doit être installé. La protection contre l'explosion doit tenir compte des caractéristiques des gaz ou mélanges de gaz explosibles susceptibles de se produire (groupe d'explosibilité, classe de température).

6-2.4 Systèmes de distribution

6-2.4.1 Pour courant continu et courant alternatif monophasé les systèmes de distribution suivants sont admis :

- i) à deux conducteurs dont l'un est mis à la masse;
- ii) à un conducteur avec retour à la coque, uniquement pour des installations locales (comme par exemple installation de démarrage d'un moteur à combustion, protection cathodique);
- iii) à deux conducteurs isolés de la coque.

6-2.4.2 Pour courant alternatif triphasé les systèmes de distribution suivants sont admis :

- i) à quatre conducteurs avec mise à la masse du point neutre et sans retour par la coque;
- ii) à trois conducteurs isolés de la coque;
- iii) des systèmes à trois conducteurs avec point neutre mis à la masse avec retour par la coque sauf pour les circuits terminaux.

6-2.4.3 Ces divers systèmes doivent satisfaire aux règlements de l'Administration ou aux règles d'une société de classification reconnue.

6-2.4.4 L'utilisation d'autres systèmes de distribution doit être soumise à l'accord préalable de l'Administration.

6-2.4.5 Branchement à la rive ou à d'autres réseaux externes

6-2.4.5.1 Les câbles d'alimentation venant de réseaux de terre ou d'autres réseaux externes vers des installations du réseau de bord doivent avoir un raccordement fixe à bord à l'aide de bornes fixes ou de dispositifs de prises de courant fixes. Les connexions des câbles ne doivent pas pouvoir être sollicitées à la traction.

- 6-2.4.5.2 La coque doit pouvoir être mise à la masse d'une façon efficace lorsque la tension du branchement dépasse 50 V. Le branchement de mise à la masse doit être signalé d'une façon particulière.
- 6-2.4.5.3 Les dispositifs de commutation du branchement doivent pouvoir être verrouillés de manière à empêcher le fonctionnement en parallèle des génératrices du réseau de bord avec le réseau de terre ou un autre réseau extérieur. Un bref fonctionnement en parallèle est admis pour le passage d'un système à l'autre sans interruption de tension.
- 6-2.4.5.4 Le branchement doit être protégé contre les courts-circuits et les surcharges.
- 6-2.4.5.5 Le tableau principal de distribution doit indiquer si le branchement est sous tension.
- 6-2.4.5.6 Des dispositifs indicateurs doivent être installés qui permettent de comparer la polarité en courant continu et l'ordre des phases en courant alternatif entre le branchement et le réseau de bord.
- 6-2.4.5.7 Au branchement un panneau doit indiquer :
- i) les mesures à prendre pour effectuer le branchement;
 - ii) la nature du courant et la tension nominale et en outre, en cas de courant alternatif, la fréquence.
- 6-2.4.6 Dispositions spéciales aux convois poussés et autres embarcations
- 6-2.4.6.1 L'alimentation des barges du convoi doit être commandée au moyen de commutateurs multipolaires montés sur le pousseur.
- 6-2.4.6.2 Des plaques-consignes doivent être apposées sur les prises de courant et les dispositifs d'attelage pour signaler qu'il faut déconnecter les câbles d'alimentation avant de prendre ou de lâcher l'attelage.
- 6-2.4.6.3 Lorsque du courant est fourni à d'autres bateaux, il doit y avoir un branchement séparé. Si des prises de courant d'un calibre nominal supérieur à 16 A sont utilisées pour la fourniture de courant à d'autres bateaux, il doit être assuré (par exemple au moyen d'interrupteurs ou de dispositifs de verrouillage) que le branchement et le débranchement ne peuvent être effectués que hors tension.
- 6-2.4.6.4 Il faut faire en sorte que les câbles et leurs connexions ne puissent subir de traction.
- 6-2.4.6.5 Les paragraphes 6-2.4.5.3 à 6-2.4.5.7 sont applicables par analogie.
- 6-2.5 Génératrices et moteurs
- 6-2.5.1 Les génératrices et les moteurs doivent être disposés de façon à être facilement accessibles pour les contrôles, les mesures et les réparations et de telle sorte que

ni l'eau ni l'huile ne puissent atteindre les enroulements. Les boîtes à bornes doivent être bien accessibles et, en outre, largement dimensionnées et présenter un degré d'étanchéité satisfaisant. Le type de protection doit être conforme au tableau du paragraphe 6-2.2 ci-dessus.

6-2.6 Accumulateurs

6-2.6.1 Les accumulateurs doivent être d'une construction appropriée à l'exploitation à bord d'un bateau. Ils doivent être groupés dans des caisses ou supports munis de poignées pour faciliter leur manutention. Les bacs d'éléments doivent être faits d'un matériau résistant aux chocs et difficilement inflammable. Ils doivent être exécutés de manière à empêcher tout déversement d'électrolyte en cas d'inclinaison de 40° par rapport à la verticale.

6-2.6.2 Les accumulateurs doivent être disposés de manière à ne pas se déplacer en cas de mouvements du bateau. Ils ne doivent pas être exposés à une chaleur excessive, à un froid intense, aux embruns ou à la vapeur. Les batteries d'accumulateurs doivent être disposées de manière à être aisément accessibles pour le changement, le remplissage et le nettoyage des composants et placées de telle manière qu'il subsiste entre elles un espace d'au moins 15 mm de tous côtés pour la circulation de l'air et que la distance entre le pont et les bouchons des accumulateurs du rang supérieur n'excède pas 1 500 mm. Si les accumulateurs sont placés sur plusieurs étagères superposées, un espace d'au moins 50 mm doit être prévu à l'avant et à l'arrière pour permettre la circulation de l'air.

Les batteries d'accumulateurs ne doivent pas être installées dans la timonerie, les logements et les cales.

Cette prescription ne s'applique pas aux accumulateurs dans les appareils portatifs ni aux accumulateurs nécessitant pour leur charge une puissance inférieure à 0,2 kW.

6-2.6.3 Les batteries d'accumulateurs nécessitant pour leur charge une puissance supérieure à 2 kW (calculée à partir du courant de charge maximal et de la tension nominale de la batterie) doivent être installées dans un local qui leur est réservé. Si elles sont placées sur le pont, elles doivent être placées dans une armoire ou dans un coffre.

Les batteries d'accumulateurs nécessitant pour leur charge une puissance égale ou inférieure à 2 kW peuvent être installées sous le pont dans une armoire ou un coffre. Elles peuvent être installées dans le compartiment des machines ou tout autre endroit bien aéré, à condition d'être protégées contre la chute d'objets ou de gouttes d'eau.

Les locaux spécialement destinés aux accumulateurs doivent pouvoir être chauffés si la température dans ces locaux tombe au-dessous de 5 °C.

6-2.6.4 Les surfaces intérieures de tous les espaces réservés aux batteries, y compris les armoires, coffres, étagères et autres éléments de construction, doivent être

protégées contre les effets de l'électrolyte par une couche de peinture ou un doublage en matériau résistant à l'électrolyte.

- 6-2.6.5 Il faut prévoir une aération efficace quand les accumulateurs sont installés dans un compartiment, une armoire ou un coffre fermés. Une ventilation forcée doit être prévue pour les accumulateurs nécessitant pour leur charge plus de 2 kW pour les accumulateurs au nickel-cadmium et plus de 3 kW pour les accumulateurs au plomb.

L'arrivée d'air doit se faire par la partie inférieure et l'évacuation par la partie supérieure, de telle sorte que la batterie tout entière soit exposée au courant d'air. Les conduits de ventilation ne doivent pas comporter de dispositifs faisant obstacle au libre passage de l'air.

Le débit minimal d'air de ventilation, exprimé en m³/heure, se calcule suivant la formule

$$Q = 0,11 \cdot I \cdot n$$

dans laquelle

I est, en ampères, l'intensité du courant maximal de charge, sa valeur ne devant toutefois pas être inférieure au quart du courant maximal permis par le dispositif de charge;

n est le nombre d'éléments.

- 6-2.6.6 En cas d'aération naturelle, la section des conduits doit être suffisante pour assurer le débit d'air nécessaire, pour une vitesse de l'air de 0,5 m/sec. La section doit être au minimum de 80 cm² pour les batteries au plomb et de 120 cm² pour les batteries alcalines.
- 6-2.6.7 Lorsque l'aération requise ne peut pas être obtenue par un courant d'air naturel, il faut prévoir un ventilateur aspirant dont le moteur ne doit pas se trouver dans le courant des gaz.

Des dispositifs spéciaux doivent être prévus pour empêcher les gaz de pénétrer dans le moteur.

Les ventilateurs doivent être d'une construction et d'un matériau qui rendent impossible la formation d'étincelles au cas où une pale viendrait à toucher le carter du ventilateur. De plus, le matériau doit assurer l'écoulement des charges électrostatiques.

Les portes ou les couvercles des compartiments, armoires et coffres où se trouvent des batteries, doivent porter des panneaux indiquant qu'il est interdit de fumer et d'entrer en portant un feu nu.

6-2.7 Tableaux électriques

6-2.7.1 Les tableaux doivent être placés en des endroits accessibles, bien ventilés et à l'abri de dégagements gazeux ou acides. Ils doivent être disposés de manière à être à l'abri des chocs et protégés contre les intempéries, l'eau, l'huile, les combustibles liquides et la vapeur.

Les tableaux ne doivent pas être à proximité de conduits de sondage ni de tuyaux d'aération de réservoirs à combustibles liquides.

Aucune canalisation sous pression ne doit passer au-dessus du tableau principal ou du tableau de secours ni au-dessus des pupitres de commande des équipements de propulsion. Sur les bateaux où il n'est pas possible de respecter cette condition, aucun raccord de canalisation ne doit être situé au-dessus de tableaux électriques.

6-2.7.2 D'une manière générale, les matériaux entrant dans la construction des tableaux doivent avoir une résistance mécanique convenable, être durables et non inflammables. Ils ne doivent pas être hygroscopiques.

6-2.7.3 Lorsque la tension dépasse le niveau de sécurité :

- i) les organes sous tension doivent être disposés ou protégés de manière à éviter les contacts accidentels avec des personnes;
- ii) il faut utiliser un tapis isolant ou un caillebotis en bois imprégné; ceci ne s'applique toutefois pas aux tableaux divisionnaires;
- iii) les parties métalliques des charpentes ou des châssis des organes de commande ainsi que les boîtiers métalliques des appareils doivent être soigneusement mis à la masse.

6-2.7.4 Toutes les parties des tableaux, y compris les connexions, doivent être facilement accessibles pour les visites et les travaux d'entretien ou de remplacement.

6-2.7.5 Pour tous les circuits, des plaques indicatrices doivent être apposées sur les tableaux.

6-2.8 Interrupteurs, appareils de protection

6-2.8.1 Les circuits de génératrices et les circuits d'utilisation doivent être protégés contre les courts-circuits et les surintensités sur chaque conducteur non mis à la masse. Des disjoncteurs à maximum de courant ou des coupe-circuit à fusibles peuvent être utilisés à cet effet. Les circuits alimentant les moteurs d'installations de gouverne (installations de gouvernails) et les pompes à incendie ainsi que leurs circuits de commande ne doivent être protégés que contre les courts-circuits. Lorsque des circuits comportent des disjoncteurs thermiques, ceux-ci doivent être neutralisés ou être réglés au double au moins de l'intensité nominale et munis d'un témoin d'avertissement indiquant une surcharge.

- 6-2.8.2 Les départs du tableau principal vers des appareils d'utilisation de plus de 16 A doivent comporter un interrupteur de charge ou de puissance.
- 6-2.8.3 Les appareils d'utilisation nécessaires à la propulsion du bateau, à l'installation de gouverne, à l'indicateur de position du gouvernail, à la navigation ou aux systèmes de sécurité ainsi que les appareils d'utilisation à intensité nominale supérieure à 16 A doivent être alimentés par des circuits séparés.
- 6-2.8.4 Les circuits d'appareils d'utilisation nécessaires à la propulsion et à la manœuvre du bateau doivent être alimentés directement par le tableau principal.
- 6-2.8.5 Les appareils de coupure doivent être choisis en fonction de leur ampérage nominal, de leur solidité thermique et dynamique ainsi que de leur pouvoir de coupure. Les interrupteurs doivent couper simultanément tous les conducteurs sous tension. La position de commutation doit être repérable.
- 6-2.8.6 Les fusibles doivent être à fusion enfermée et être en porcelaine ou en matière équivalente. Ils doivent pouvoir être changés sans danger de contact pour l'opérateur.
- 6-2.9 Appareils de mesure et de surveillance
- 6-2.9.1 Les circuits de génératrices, de batteries et de distribution doivent comporter des appareils de mesure et de surveillance lorsque le fonctionnement sûr de l'installation l'exige.
- 6-2.9.2 Pour les réseaux non mis à la masse dont la tension est supérieure à 50 V, il faut prévoir une installation appropriée pour le contrôle d'isolement par rapport à la masse, munie d'une alarme optique et acoustique. Pour les installations secondaires telles que par exemple les circuits de commande il peut être renoncé à l'installation pour le contrôle d'isolement par rapport à la masse.
- 6-2.10 Dispositifs de coupure de secours
- Pour les brûleurs d'huiles, les pompes à carburant, les séparateurs de carburants et les ventilateurs des salles des machines, des dispositifs de coupure de secours doivent être installés à l'extérieur des locaux où les appareils sont installés.
- 6-2.11 Matériel d'installation
- 6-2.11.1 Les presse-étoupe des appareils doivent être dimensionnés en fonction des câbles à brancher et être appropriés aux types de câbles utilisés.
- 6-2.11.2 Les prises de courant de circuits de distribution différents à tensions ou fréquences différentes ne doivent pas pouvoir être confondues.
- 6-2.11.3 Les interrupteurs doivent couper simultanément tous les conducteurs non mis à la masse d'un circuit. Toutefois, dans les réseaux non mis à la masse,

des interrupteurs unipolaires sont admis dans les circuits d'éclairage des logements, sauf dans les laveries, les salles de bain et les salles d'eau.

- 6-2.11.4 Lorsque l'intensité est supérieure à 16 A, les prises de courant doivent être verrouillées par un interrupteur de manière que le branchement et le retrait de la fiche ne soient possibles que hors tension.
- 6-2.12 Câbles
- 6-2.12.1 Les câbles doivent être difficilement inflammables, auto-extincteurs et résistants à l'eau et à l'huile. Dans les logements, l'utilisation d'autres types de câbles est admise à condition qu'ils soient efficacement protégés, qu'ils présentent des caractéristiques de non-propagation de la flamme et qu'ils soient auto-extincteurs.
- 6-2.12.2 Des câbles avec des conducteurs d'une section minimale unitaire de, respectivement, 1,5 mm² et 1,0 mm² doivent être utilisés pour les installations de force et d'éclairage.
- 6-2.12.3 Les armatures et gaines métalliques des câbles des circuits de force et d'éclairage ne doivent pas être utilisées en exploitation normale comme conducteur ou conducteur de mise à la masse.
- 6-2.12.4 Les armatures et gaines métalliques des circuits de force et d'éclairage doivent être mises à la masse à une extrémité au moins.
- 6-2.12.5 La section des conducteurs doit tenir compte de la température maximale finale admissible des conducteurs (intensité maximale admissible) ainsi que de la chute de tension admissible. Cette chute entre le tableau principal et l'installation la plus éloignée ne doit pas comporter, par rapport à la tension nominale, plus de 5 % pour l'éclairage et plus de 7 % pour les circuits de force ou de chauffage.
- 6-2.12.6 Les câbles doivent être protégés contre les risques de dégâts mécaniques.
- 6-2.12.7 La fixation des câbles doit assurer que les tractions éventuelles restent dans les limites admissibles.
- 6-2.12.8 Lorsque des câbles passent à travers des cloisons ou des ponts, la solidité mécanique, l'étanchéité et la résistance au feu de ces cloisons et ponts ne doivent pas être affectées par les presse-étoupe.
- 6-2.12.9 Les câbles reliant les timoneries mobiles doivent être suffisamment flexibles et être pourvus d'une isolation ayant une flexibilité suffisante jusqu'à -20 °C et résistant aux vapeurs, aux rayons ultraviolets, à l'ozone, etc.
- 6-2.13 Éclairage
- 6-2.13.1 Dans les locaux où sont installés les accumulateurs et dans ceux où sont entreposées des peintures et autres matières très inflammables, les appareils d'éclairage doivent être d'un type à risque limité d'explosion.

6-2.13.2 Les appareils d'éclairage doivent être installés de sorte que la chaleur qui s'en dégage ne puisse mettre le feu aux objets ou éléments inflammables environnants.

6-2.13.3 Les appareils d'éclairage sur le pont ouvert doivent être installés de manière à ne pas entraver la reconnaissance des feux de signalisation.

6-2.13.4 Lorsque deux ou plus d'appareils d'éclairage sont placés dans une salle des machines ou de chaudières, ils doivent être répartis sur deux circuits au minimum. Cette prescription est également applicable aux locaux où sont placés des machines de réfrigération, des machines hydrauliques ou des moteurs électriques.

6-2.14 Feux de signalisation

6-2.14.1 Les tableaux de commande des feux de signalisation doivent être installés dans la timonerie. Ils doivent être alimentés par un câble indépendant venant du tableau principal, ou par deux réseaux secondaires indépendants l'un de l'autre.

6-2.14.2 Les feux doivent pouvoir être alimentés séparément à partir du tableau des feux, protégés et commandés séparément.

6-2.14.3 Pour les contrôles des feux, des lampes témoins ou tout autre dispositif équivalent doivent être montés sur le tableau dans la timonerie, à moins que ce contrôle ne soit directement possible depuis la timonerie. Un défaut de l'installation de contrôle ne doit pas gêner le fonctionnement du feu qu'elle contrôle.

6-2.14.4 Plusieurs feux allant ensemble du point de vue fonctionnel et placés ensemble en un même endroit peuvent être alimentés, commandés et contrôlés en commun. L'installation de contrôle doit permettre de déceler la panne d'un seul feu quelconque. Toutefois, les deux sources lumineuses d'un fanal biforme (deux fanaux montés l'un au-dessus de l'autre ou dans un même boîtier) ne doivent pas pouvoir être utilisées simultanément.

6-2.15 Mise à la masse

6-2.15.1 La mise à la masse est nécessaire dans les installations ayant des tensions dépassant 50 V.

6-2.15.2 Les parties métalliques accessibles au toucher qui, en exploitation normale, ne sont pas sous tension, telles que les châssis et carters des machines, des appareils et des appareils d'éclairage, doivent être mises à la masse séparément dans la mesure où elles ne sont pas en contact électrique avec la coque du fait de leur montage.

6-2.15.3 Les enveloppes des récepteurs électriques du type mobile et du type portatif doivent être mises à la masse à l'aide d'un conducteur supplémentaire hors tension en exploitation normale et incorporé au câble d'alimentation.

6-2.15.4 Cette prescription ne s'applique pas en cas d'utilisation d'un transformateur de séparation de circuit ni aux appareils pourvus d'une isolation de protection (double isolation).

6-2.15.5 La section des conducteurs de mise à la masse doit être au moins égale aux valeurs résultant du tableau ci-dessous :

Section de conducteurs extérieurs (mm ²)	Section minimum des conducteurs de mise à la masse	
	dans les câbles isolés (mm ²)	montés séparément (mm ²)
de 0,5 à 4	même section que celle du conducteur extérieur	4
de plus de 4 à 16	même section que celle du conducteur extérieur	même section que celle du conducteur extérieur
de plus de 16 à 35	16	16
de plus de 35 à 120	moitié de la section du conducteur extérieur	moitié de la section du conducteur extérieur
plus de 120	70	70

6-2.16 Source d'énergie électrique de secours

- 6-2.16.1 i) Tout bateau naviguant dans la zone 1 doit être équipé d'une source d'énergie électrique de secours;
- ii) Tout bateau à passagers naviguant dans les zones 2 et 3 doit être équipé d'une source de secours.

L'Administration peut prescrire des dispositions plus précises concernant la source d'énergie électrique de secours, en fonction du type et de l'utilisation du bateau.

6-2.16.2 Dans les zones 2 et 3, si un bateau dispose d'au moins deux sources indépendantes d'énergie, une de ces sources peut être admise comme source de secours, sauf s'il s'agit d'un bateau à passagers d'au moins 25 m de long.

6-2.16.3 La source d'énergie de secours peut être :

- i) soit un groupe auxiliaire dont le système d'alimentation en carburant et le système de refroidissement sont indépendants des machines principales, qui se met en marche et se raccorde au réseau automatiquement dès que la tension tombe dans les barres omnibus du tableau principal. La puissance électrique doit être fournie dans les 30 secondes qui suivent la défaillance de la source principale d'électricité. L'Administration ou une société de classification reconnue peut autoriser la mise en marche manuelle si le groupe

auxiliaire est installé à proximité immédiate d'un poste occupé en permanence et extérieur au compartiment des machines;

- ii) soit une batterie d'accumulateurs, reprenant automatiquement l'alimentation en cas de panne du réseau, qui soit en mesure de répondre durant le temps prescrit aux prescriptions du paragraphe 6-2.12.4 sans avoir à être rechargée et sans baisse de tension dépassant celle autorisée. L'Administration ou une société de classification reconnue peut autoriser l'enclenchement manuel à partir d'un poste occupé en permanence et extérieur au compartiment des machines.

Dans les bateaux à passagers, l'alimentation de l'éclairage de secours doit être assurée dans les sept secondes.

6-2.16.4 La source de secours et son tableau de commande sont installés :

- i) sur les bateaux naviguant dans la zone 1, au-dessus du pont de franc-bord, hors du compartiment des machines;
- ii) sur les bateaux à passagers naviguant dans les zones 2 et 3, hors du compartiment des machines. Si ces bateaux ont moins de 25 m de long, elle peut être installée le plus haut possible dans le compartiment des machines;
- iii) sur tous les autres bateaux naviguant dans les zones 2 et 3, le plus haut possible.

Si le local de la source de secours est situé sous le pont de franc-bord, il doit être accessible du pont. Sur les bateaux à passagers d'au moins 25 m de longueur, il doit être protégé par des ponts et cloisons étanches à l'eau et résistant au feu.

La source d'énergie de secours ne doit pas être placée en avant de la cloison d'abordage.

6-2.16.5 La puissance de la source de secours doit être suffisante pour alimenter tous les services nécessaires à la sécurité de toutes les personnes présentes à bord, compte tenu des appareils consommateurs d'énergie susceptibles de fonctionner simultanément. L'énergie doit être fournie simultanément au moins aux appareils suivants, si leur utilisation est prescrite et s'ils ne disposent pas chacun d'une source indépendante d'énergie de secours :

- i) feux de navigation et de signalisation;
- ii) éclairage de secours;
- iii) systèmes d'alarme et de sécurité;
- iv) systèmes d'intercommunication;

- v) équipement radio et téléphonique;
- vi) projecteur de secours;
- vii) commande des installations fixes de lutte contre l'incendie;
- viii) pompe d'incendie, pompe de secours (bateaux à passagers);
- ix) commande de secours de gouverne.

La durée pendant laquelle la source de secours doit alimenter les équipements prescrits est fixée en fonction du service du bateau, sans toutefois être inférieure à 30 minutes.

6-2.16.6 Les postes et emplacements suivants au moins seront équipés d'un éclairage de secours suffisant :

- i) les emplacements où sont déposés, manœuvrés et mis à l'eau les engins de sauvetage collectif;
- ii) les sorties des logements et les coursives;
- iii) les compartiments des machines et leurs sorties;
- iv) le tableau de secours;
- v) la timonerie (avec possibilité de débranchement);
- vi) le local de la source de secours;
- vii) les postes de lutte contre l'incendie;
- viii) les zones de rassemblement des passagers et de l'équipage en cas d'urgence.

L'intensité de l'éclairage de secours est fixée par l'Administration.

6-2.17 Les systèmes d'alarme et de sécurité destinés à la surveillance et à la protection des installations mécaniques doivent répondre aux exigences suivantes :

6-2.17.1 Systèmes d'alarme

Les systèmes d'alarme doivent être construits de telle manière que des pannes dans le système d'alarme ne puissent conduire à une défaillance de l'appareil ou de l'installation à surveiller. Les transmetteurs binaires doivent être réalisés selon le principe du courant de repos ou selon le principe du courant de travail surveillé. Les alarmes optiques doivent rester visibles jusqu'à l'élimination du dérangement; une alarme avec accusé de réception doit pouvoir être distinguée d'une alarme sans accusé de réception. Chaque alarme doit comporter également un signal acoustique. Les alarmes acoustiques doivent pouvoir être coupées.

La coupure de l'alarme acoustique ne doit pas empêcher le déclenchement d'une alarme provoquée par une nouvelle cause. Des dérogations sont admises pour des installations d'alarme comprenant moins de cinq points de mesures.

6-2.17.2 Systèmes de sécurité

Les systèmes de sécurité doivent être réalisés de telle manière qu'avant l'atteinte d'un état critique de fonctionnement de l'installation menacée ils la coupent, la réduisent ou en passent l'ordre à un poste occupé en permanence. Les transmetteurs binaires doivent être réalisés selon le principe du courant de travail. Si les systèmes de sécurité ne sont pas conçus avec une autosurveillance, leur fonctionnement doit pouvoir être vérifié. Les systèmes de sécurité doivent être indépendants d'autres systèmes.

6-2.18 Installations électroniques

6-2.18.1 Généralités

Les conditions d'essai du chiffre 2 ci-après ne sont applicables qu'aux appareils électroniques ainsi qu'à leurs appareils périphériques des installations de gouverne (installations de gouvernail) et des machines nécessaires à la propulsion du bâtiment.

6-2.18.2 Conditions d'essai

- i) Les sollicitations d'essai ne doivent pas mener à des dommages ou dysfonctionnements des appareils électroniques. Les essais conformes aux normes internationales, telles que la publication CEI 92-504 y relative, doivent être réalisés l'appareil étant en marche, sauf pour l'essai de résistance au froid;
- ii) Variations de tension et de fréquence

	Grandeur de service	Variations	
		continuelles	de courte durée
En général	Fréquence tension	$\pm 5 \%$ $\pm 10 \%$	$\pm 10 \%$ 5 s $\pm 20 \%$ 1,5 s
Fonctionnement avec batterie	tension	$\pm 30 \%$ / -25%	-

iii) Essai à la chaleur

L'échantillon est porté à une température de 55 °C dans l'intervalle d'une demi-heure; après atteinte de cette température, il y est maintenu pendant 16 heures. Il est procédé ensuite à un essai de fonctionnement.

iv) Essai au froid

L'échantillon à l'état d'arrêt est refroidi à $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ et maintenu à cette température pendant deux heures. Ensuite, la température est remontée à $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ et il est procédé à un essai de fonctionnement.

v) Essai de vibration

Les essais de vibration doivent être effectués à la fréquence de résonance des appareils ou pièces, dans les trois axes, pendant une durée de chaque fois 90 minutes. Si aucune résonance nette ne se dégage, l'essai de vibration a lieu à 30 Hz. L'essai de vibration a lieu par oscillation sinusoïdale dans les limites suivantes :

En général :

$$f = 2,0 - 13,2 \text{ Hz}; a = \pm 1 \text{ mm}$$

(amplitude $a = 1/2$ largeur de vibration)

$$f = 13,2 \text{ Hz} - 100 \text{ Hz}; \text{accélération} \pm 0,7 \text{ g.}$$

Des matériels destinés à être montés sur des moteurs diesel ou des appareils à gouverner doivent être testés comme suit :

$$f = 2,0 - 25 \text{ Hz}; a = \pm 1,6 \text{ mm}$$

(amplitude $a = 1/2$ largeur de vibration)

$$f = 25 \text{ Hz} - 100 \text{ Hz}; \text{accélération} \pm 4 \text{ g.}$$

Les capteurs destinés à être montés dans les tuyaux d'échappement de moteurs diesel peuvent être soumis à des contraintes nettement supérieures. Il doit en être tenu compte lors des essais.

vi) Les essais de compatibilité électromagnétique doivent être effectués sur la base des publications CEI-801-2, 801-3, 801-4, 801-5 avec le degré d'essai 3.

vii) La preuve que les appareils électroniques répondent à ces conditions d'essai est à fournir par le fabricant. Une attestation d'une société de classification est également considérée comme preuve.

6-2.19 Compatibilité électromagnétique

Les installations électriques et électromagnétiques ne doivent pas être entravées dans leurs fonctions par des parasitages électromagnétiques. Des mesures générales concomitantes doivent porter :

- i) sur la déconnexion des voies de transmission entre la source des parasites et les appareils d'utilisation;
- ii) sur la réduction des causes des parasitages à leur source;
- iii) sur la réduction de la sensibilité des appareils d'utilisation aux parasitages.
