



Transports
Canada

Transport
Canada



TP 10943F
(10/2007)

NORMES RÉGISSANT L'EXPLOITATION DES BÂTIMENTS À PASSAGERS ET LA STABILITÉ APRÈS AVARIE

(Bâtiments ne ressortissant pas à la convention)

2^e ÉDITION
OCTOBRE 2007



TC-1002411



Canada

<p>Autorité responsable</p> <p>Le Directeur de Conception, équipement et sécurité nautique est responsable de ce document, y compris ses modifications, corrections et mises à jour.</p>	<p>Approbation</p> <hr/> <p>Victor Santos-Pedro Directeur Conception, équipement et sécurité nautique</p>
---	--

Date de diffusion originale : 1991 Date de Révision : 2008-02-11

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par le ministre des Transports, 1991.

Transports Canada autorise la reproduction du présent TP 10943F au besoin. Toutefois, bien qu'il autorise l'utilisation du contenu, Transports Canada n'est pas responsable de la façon dont l'information est présentée, ni des interprétations qui en sont faites. Il se peut que le présent TP 10943F ne contienne pas les modifications apportées au contenu original. Pour obtenir l'information à jour, veuillez communiquer avec Transports Canada.

TP 10943F
(10/2007)

TC-1002411

INFORMATION SUR LE DOCUMENT

Titre	Normes Régissant l'exploitation des Bâtiments à Passagers et la Stabilité après avarie (Bâtiments ne Ressortissant pas à la Convention)		
TP n°	10943F	Édition	2 ^e Édition
N° au catalogue	T29-29/2007F	ISBN	978-0-662-07408-3
Auteur	Conception, équipement et sécurité nautique (AMSR) Place de Ville, Tour C 330, rue Sparks, 11 ^e étage Ottawa (Ontario) - K1A 0N8	Telephone	613-998-0650
		Fax	613-991-4818
		E-mail	MarineSafety@tc.gc.ca
		URL	http://www.tc.gc.ca/MarineSafety

TABLEAU DES MODIFICATIONS

Dernière révision				
Prochaine révision				
Révision n°	Date de publication	Pages modifiées	Auteur(s)	Courte description de la modification
0	1991-04-01			Première édition
1	1992-04-01	Partie II - pages 8 & 9		
2	1994-01-01	Partie II - page 10		
3	2007-10-01	Toutes		2e Édition - Titre modifié Terme « navire » remplacé par « bâtiment » Préambule: 3. modifié, 3.1 à 3.4 ajoutés Interprétations: « Nouveau bâtiment », « Bâtiment non ponté », « Bâtiment roulier à passagers » Partie I: 1.(1) modifié Partie II: partie remplacée en entier Partie III: 20.(3) ajouté Partie IV: ancien 13.(4) & (5) supprimés Partie III à VII: Articels renumérotés. Appendice 1 ajouté
4	2008-02-11			Chagements dans le modèle de la publication Note de base de page no.3: "traversiers" remplacé par "bâtiments roulier" Alinéa 16.(3)(m) & 16.(3)(n) corrigés pour lire 16.(3)(b) & 16.(3)(c) "Note de base de page no.13: "stipulé en 16(4)" remplacé "stipulé en 6(4)" dans le premier paragraphe roulier" Paragraphe 22(5) "la Garde côtière" remplacé par "Transport Canada" Appendice 1, Annexe A, paragraphe 3.4, 3.8 & 3.9 traduction française complétée

TABLEAU DES MODIFICATIONS

PRÉAMBULE.....	1
INTERPRÉTATIONS	3
PARTIE I	5
GÉNÉRALITÉS	5
Application.....	5
Équivalences	5
Présentation des plans et des données	5
PARTIE II.....	6
STABILITÉ À APRÈS AVARIE.....	6
Application.....	6
Degré de subdivision – Tous les bâtiments.....	7
Stabilité en condition d'envahissement par le haut.....	8
Stabilité des bâtiments à passagers après avarie – Tous les bâtiments.....	8
Stabilité suffisante après avarie – Bâtiments neufs.....	9
Stabilité suffisante après avarie – Bâtiments existants.....	10
Principes à respecter pour les calculs.....	11
Calendrier de conformité pour les bâtiments existants.....	14
Méthode alternative de conformité pour les bâtiments à passagers existants	16
Méthode alternative de conformité pour les bâtiments construits après le 1er janvier 2009.....	16
PARTIE III	17
VISITE DU BÂTIMENT À LÈGE.....	17
Application.....	17
Visite du bâtiment à lège.....	17
PARTIE IV.....	18
Documentation.....	18
Application.....	18
Données sur la stabilité	18

PARTIE V	19
ÉTANCHÉITÉ À L'EAU ET AUX INTEMPÉRIES	19
Application.....	19
Fermeture des portes de chargement de la cargaison	19
PARTIE VI.....	20
PRÉVENTION ET CONTRÔLE DES AVARIES.....	20
Application.....	20
Surveillance des portes de chargement et des portes de coque	20
PARTIE VII.....	21
ÉCLAIRAGE DE SECOURS SUPPLÉMENTAIRE	21
Application.....	21
Éclairage de secours supplémentaire.....	21
APPENDICE 1.....	22
1. PRINCIPES.....	23
2. VUE D'ENSEMBLE.....	23
3. DÉMARCHE DU VOLET 1	25
4. DÉMARCHE DU VOLET 2.....	25
5. DÉMARCHE DU VOLET 3.....	27
6. SURVEILLANCE ET VÉRIFICATION	29
ANNEXE A	29
1. PLAN DE GESTION DU RISQUE	29
2. Documents du navire.....	29
3. Formation	30
4. Tenue des registres	30
5. Sources de données.....	30
6. Surveillance et contrôle	31
ANNEXE B	31
MÉTHODOLOGIE D'ANALYSE DE LA STABILITÉ	31
1. Introduction	31
2. Démarche du calcul fondamental	32
3. Application de l'évaluation du risque.....	33

PRÉAMBULE

1. S'apercevant que les règlements Canadien actuels concernant les bâtiments à passagers ne ressortissant pas à la Convention de sécurité ne tiennent pas compte des toutes dernières normes internationales, Transport Canada a adopté les normes exposées ci après pour la conception et l'exploitation des bâtiments à passagers ne ressortissant pas à la Convention de sécurité immatriculés au Canada, conformément au paragraphe 10(1)(b) de la *Loi de 2001 sur la marine marchande du Canada*.
2. Ces normes se fondent sur les modifications apportées à la Convention internationale de 1974 pour la sauvegarde de la vie humaine en mer, et au protocole de 1978 qui s'y rapporte. Ces modifications, qui ont été adoptées par le Comité de la sécurité maritime (MSC) de l'Organisation maritime internationale (OMI), le 21 avril 1988 résolution MSC.11(55) et, le 28 octobre 1988 résolution MSC.12(56), visent à améliorer la sécurité des bâtiments à passagers en définissant des normes de stabilité résiduelle à l'état d'avarie, et en veillant à ce que l'équipage des bâtiments puisse faire facilement l'évaluation de la stabilité des bâtiments avant l'appareillage. Il est aussi question du fonctionnement des portes de chargement de marchandises et de la surveillance des espaces rouliers à cargaison fermés et des espaces de catégorie spéciale, dans l'optique de la préservation de l'étanchéité de la structure du bâtiment, ainsi que des exigences liées à l'éclairage supplémentaire.
3. La règle 8 du chapitre II 1 de la convention SOLAS précise les exigences relatives à la stabilité après avarie des bâtiments à passagers auxquels s'appliquent les modifications précitées. Nous nous en sommes servis dans l'élaboration de la partie II des présentes normes, qui remplace les articles correspondants de la partie I et II (et l'annexe II correspondante) du Règlement sur la construction des coques en ce qui a trait aux sections portant sur les bâtiments auxquels s'appliquent les présentes normes. La règle 8-1 étend l'application de la règle 8 aux bâtiments rouliers à passagers existants. Les règles 8-2 et 8-3 ajoutent des exigences pour une subdivision au niveau de deux compartiments pour tous les bâtiments à passagers, rouliers ou non-rouliers, transportant plus de 400 personnes.
 - 3.1 Dans la partie II, les critères de stabilité après avarie de la convention SOLAS ont été adaptés en fonction d'une analyse de risque pour être appliqués aux navires existants et aux bâtiments opérants en eaux plus protégés.
 - 3.2 Une méthode alternative de conformité basé sur la méthode statique équivalente (SEM) est proposée pour les navires rouliers existants.
 - 3.3 Pour les nouveaux navires construits après le 1^{er} janvier 2009, la nouvelle méthode probabilistique de la convention SOLAS introduite par la résolution MSC.194(80) adopté le 20 mai 2005 peut-être appliquée pour évaluer la stabilité après avarie.
 - 3.4 Les exigences de la partie II seront appliquées en anticipation de l'intention d'amender les provisions suivantes :
 - (a) Règlement sur la construction des coques, Partie I, Articles 9 et 12.
 - (b) Règlement sur la construction des coques, Partie II, Articles 24, 25, 26 et 32.
 - (c) Règlement sur la construction des coques, Annexes I & II.
 - (d) Normes sur la construction et l'inspection des petits navires à passagers (TP 11717), articles 5.1.1 à 5.1.5 et articles 6.2 à 6.4.
4. Les parties III, IV et V des présentes normes, portant sur l'inspection des bâtiments à lège, les calculs de stabilité et le fonctionnement des portes de chargement des marchandises s'ajoutent aux exigences déjà prescrites dans le Règlement sur la construction des coques ou dans le document TP 7301, intitulé « NORMES DE STABILITÉ, DE COMPARTIMENTAGE ET DE LIGNES DE CHARGE ».

5. La partie VI des présentes normes, qui porte sur la surveillance des portes de chargement et des portes de bordé remplace les exigences de la partie VII du Règlement sur la construction des coques, concernant les bâtiments à passagers qui ont des espaces rouliers à cargaison fermés et des espaces de catégorie spéciale auxquels les présentes normes s'appliquent. La partie VII des présentes normes précise les exigences relatives à l'éclairage de secours supplémentaire exigé pour les mêmes bâtiments en plus des éclairages exigés dans le document TP 127 intitulé « NORMES D'ÉLECTRICITÉ RÉGISSANT LES NAVIRES ».
6. Les dates d'entrée en vigueur des amendements, auxquels nous faisons référence dans la présente norme, sont les suivantes:

		EN VIGUEUR AU NIVEAU	
ARTICLE		BÂTIMENTS NEUFS	BÂTIMENTS EXISTANTS
1.	Stabilité après avarie	1 octobre 2007	Selon la cédule de conformité de la partie II
2.	Visite du bâtiment à lège	1 avril 1991	1 avril 1991
3.	Évaluation de la stabilité	1 sept. 1991	1 sept. 1991
4.	Opérations des portes de chargement	1 avril 1991	1 avril 1991
5.	Indicateurs pour les portes	1 avril 1991	1 avril 1991*
6.	Détection des infiltrations	1 avril 1991	1 avril 1991
7.	Surveillance des espaces à cargaison	1 avril 1991	1 avril 1991
8.	Éclairage de secours	1 août 1991	1 août 1991
9.	Mesure des tirants d'eau	1 sept. 1991	1 sept. 1991

* à moins qu'un système approuvé d'indicateur pour les portes ne soit en place.

INTERPRÉTATIONS

1.1 Dans les présentes normes, les définitions suivantes s'appliquent:

« bâtiment existant » désigne un bâtiment qui n'est pas un bâtiment neuf.

« bâtiment neuf » désigne, aux fins de la partie II des présentes normes, selon le cas:

- (a) un bâtiment à passagers immatriculé au Canada dont la quille a été posée le 1er octobre 2007 ou après cette date,
- (a) un bâtiment immatriculé au Canada, autre qu'un bâtiment à passagers, qui est converti en bâtiment à passagers le 1er octobre 2007 ou après cette date,
- (b) un bâtiment à passagers qui est transféré à l'immatriculation canadienne le 1er octobre 2007 ou après cette date,
- (c) un bâtiment à passagers qui subit des transformations majeures le 1er octobre 2007 ou après cette date, ou

« Bâtiment non ponté » désigne soit:

- (a) un bâtiment qui ne rencontre pas les exigences pour un bâtiment entièrement ponté ou partiellement ponté tel que défini dans la norme ISO 12217-1; ou
- (b) un bâtiment à bord duquel l'eau embarqué par dessus le plat-bord sera admis à l'intérieur des bouchains.

« Bâtiment roulier à passagers » désigne un bâtiment à passagers doté d'espaces rouliers à cargaison ou d'espaces de catégorie spéciale.

« Bureau » désigne Le Bureau d'inspection des navires à vapeur ou le Bureau d'examen technique en matière maritime sous la *Loi de 2001 sur la marine marchande du Canada*.

« Convention de sécurité » désigne la Convention internationale de 1974 pour la sauvegarde de la vie humaine en mer, signée à Londres le 1er novembre 1974, et le protocole de 1978 y relatif, signé à Londres le 17 février 1978, ainsi que tous les amendements apportés à l'annexe de cette Convention, sauf le chapitre I de l'annexe.

« espace roulier à cargaison » désigne une espace généralement dépourvu de tout compartimentage et qui occupe une partie importante ou la totalité de la longueur du bâtiment, dans lequel on peut charger ou décharger, normalement sur le plan horizontal, des marchandises (emballées ou en vrac, dans ou sur des véhicules ferroviaires ou routiers (y compris les véhicules citernes), sur des remorques, dans des conteneurs, sur des palettes, dans des citernes mobiles ou dans ou sur des unités de charge analogues ou dans d'autres récipients).

« espace de catégorie spéciale » désigne un local fermé situé au dessus ou au dessous du pont de cloisonnement, qui a été conçu pour le transport des véhicules automobiles ayant dans leur réservoir le carburant nécessaire à leur propre propulsion, auquel les véhicules ont accès et d'où ils peuvent sortir avec conducteurs et auxquels les passagers ont également accès.

« ISO 12217-1 » désigne la norme ISO 12217-1 Petits navires – Évaluation et catégorisation de la stabilité et de la flottabilité – Partie 1 – Embarcations à propulsion non vélique d'une longueur de coque supérieure ou égale à 6 mètres.

« ISO 6185-3 » désigne la norme ISO 6185-3 Bateaux pneumatiques – Partie 3: Bateaux équipés d'un moteur d'une puissance maximale supérieure ou égale à 15 kW

« ISO 6185-4 » désigne la norme ISO 6185-4 Bateaux pneumatiques – Partie 4: Bateaux d'une longueur hors-tout comprise entre 8 m et 24 m et équipés d'un moteur d'une puissance maximale égale ou supérieure à 75 kW

« largeur du bâtiment » désigne la largeur hors membres au fort mesurée à la ligne de charge maximum de compartimentage ou au dessous de cette ligne.

« ligne de charge maximale de compartimentage » désigne la flottaison qui correspond au tirant d'eau le plus élevé.

« ligne de surimmersion » désigne la ligne tracée sur le bordé à 76 mm au moins au dessous de la surface supérieure du pont de cloisonnement

« longueur » appliquée à un bâtiment, désigne la distance horizontale mesurée entre des perpendiculaires tirées aux points extrêmes de la ligne de charge maximum de compartimentage de ce bâtiment.

« perméabilité » appliquée à un espace, désigne le pourcentage de cet espace, au dessous de la ligne de surimmersion du bâtiment, qui peut être envahi par l'eau, en supposant qu'il est employé aux fins auxquelles il est destiné.

« personne » dans le contexte du nombre de personnes transporté, désigne toutes les personnes embarquées à bord, soit l'équipage et les passagers;

« tirant d'eau » signifie la distance verticale du tracé de la quille hors membres, au milieu du bâtiment, à une ligne de charge de compartimentage.

« tranche des machines » désigne l'espace s'étendant d'une part, entre le tracé de la quille hors membres et la ligne de surimmersion, et, d'autre part, entre les cloisons étanches transversales qui limitent l'espace occupé par les machines de propulsion principales et auxiliaires, la chaudière, s'il y en a, et les soutes à charbon permanentes, s'il y en a.

- 1.2 Sauf mention expresse dans une partie spécifique, tous les autres mots et expressions employés dans les présentes normes ont le même sens que ceux employés dans la *Loi de 2001 sur la marine marchande du Canada*

PARTIE I

GÉNÉRALITÉS

APPLICATION

2. (1) La présente partie est applicable aux bâtiments ne ressortissant pas à la Convention de sécurité d'une jauge brute de plus de 15 ou transportant plus de 12 passagers.

ÉQUIVALENCES

3. (1) Sous réserve de l'alinéa (2), lorsque les présentes normes prescrivent de placer ou d'avoir à bord d'un bâtiment une installation, un matériau, un dispositif, un appareil ou une pièce d'équipement particulier ou d'un type donné, de prendre une disposition quelconque ou de se conformer à une marche à suivre ou des arrangements donnés, le Bureau peut admettre que soit mis en place toute autre installation, tout autre matériau, dispositif ou appareil particulier ou d'un type donné, ou que soit prise toute autre disposition ou tout autre arrangement, s'il est établi à la suite d'essais ou d'une autre manière que ces installations, matériaux, dispositifs ou appareils particuliers ou d'un type donné, ou que cette disposition, cette marche à suivre ou cet arrangement, ont une efficacité au moins égale à celle qui est prescrite dans les présentes normes.
- (2) L'approbation d'un arrangement équivalent peut être annulée en tout temps s'il s'avère que l'arrangement choisi n'est pas satisfaisant.

PRÉSENTATION DES PLANS ET DES DONNÉES

4. (1) Les plans et les données dont on a besoin pour s'assurer que les exigences figurant dans les présentes normes ont été respectées, doivent être présentés en quatre exemplaires pour approbation; ils doivent être lisibles et être rédigés en anglais ou en français, et être présentés avant le début des travaux de construction ou d'installation. Si les travaux de construction ou d'installation débutent avant que les documents aient été approuvés, le constructeur pourrait se voir obligé de procéder aux modifications nécessaires pour se conformer aux conditions d'approbation.

PARTIE II

STABILITÉ À APRÈS AVARIE

APPLICATION

5. (1) La présente partie s'applique aux bâtiments à passagers d'une jauge brute de plus de 15 ou transportant plus de 12 passagers.
- (2) Au lieu de se conformer aux exigences des sections 6 à 15 de cette partie, les bâtiments énumérés ci-après peuvent démontrer un niveau de sécurité équivalent en se conformant aux normes alternatives énumérées ci-après:
 - (a) Les bâtiments non pontés d'une longueur inférieure à 24 mètres et transportant moins de 50 personnes peuvent être conformes aux exigences de la norme ISO 12217-1.
 - (b) Les bateaux pneumatiques à coque rigide (RIB) d'une longueur inférieure à 8 mètres peuvent être conformes aux exigences de la norme ISO 6185-3. Les bateaux pneumatiques à coque rigide (RIB) d'une longueur supérieure à 8 mètres mais inférieure à 24 mètres et transportant moins de 50 personnes peuvent être conformes à la norme ISO 6185-4.
 - (c) Les bâtiments à haute vitesse (HSC) peuvent être conformes aux exigences du « RECUEIL INTERNATIONAL DE RÈGLES DE SÉCURITÉ APPLICABLES AUX ENGINS À GRANDE VITESSE (Recueil HSC) » publié par l'OMI.
 - (d) Les petits bâtiments à multiples pontons peuvent être conformes aux exigences de l'annexe B la norme TP7301 - NORMES DE STABILITÉ, DE COMPARTIMENTAGE ET DE LIGNES DE CHARGE, Stab.5 pourvu qu'ils rencontrent les critères d'application de cette annexe.
 - (e) Les petits bâtiments de configuration non courante transportant moins de 50 personnes peuvent être conformes à une norme reconnue acceptable par Transport Canada pour ce type de bâtiments.
- (3) Sauf lorsque indiqué autrement au paragraphe (4) tous les bâtiments à passagers auxquels s'applique la présente Partie doivent aussi être inclinés, et doivent rencontrer les critères de stabilité de la norme TP7301 - NORMES DE STABILITÉ, DE COMPARTIMENTAGE ET DE LIGNES DE CHARGE.
- (4) Au lieu de se conformer aux exigences de la norme TP 7301, les bâtiments énumérés à l'article (2) peuvent être conformes aux exigences de stabilité intacte de la norme alternative applicable.
- (5) Un bâtiment qui était considéré un navire neuf pour l'édition précédente de ces normes et qui devait être compartimenté au degré d'un compartiment ou plus doit continuer à rencontrer les exigences de l'édition précédente jusqu'à :
 - (a) une augmentation du degré de compartimentage pour un navire existant soit requise selon le paragraphe 16(4); ou
 - (b) Le bâtiment subisse une transformation majeure, le nombre de personnes transportés est augmenté ou la zone d'opération est changée dans ce cas le navire sera considéré comme un navire neuf pour l'application de la présente édition de la norme.

DEGRÉ DE SUBDIVISION – TOUS LES BÂTIMENTS

6. (1) Sous réserve des paragraphes (2), (3) et (4), pour tous les bâtiments transportant plus de 12 passagers il doit être prévu pour le bâtiment intact, dans les diverses conditions d'exploitation, une stabilité telle qu'après envahissement d'un compartiment principal¹ quelconque, le bâtiment, au stade final de l'envahissement, puisse satisfaire aux conditions ci-dessous. Pour tous les bâtiments, qu'il soit ou non aux termes du présent article expressément tenu d'être compartimenté au moins au degré dit « d'un compartiment », aura au moins trois cloisons étanches transversales².
- (2) Pour fournir la flottabilité nécessaire, les bâtiments auxquels s'applique le paragraphe (1) transportant moins de 50 personnes, peuvent être rempli d'un matériau flottant à alvéoles fermées adéquat ou divisé en compartiments étanches.
- (3) Lorsque le bâtiment a un certificat l'autorisant à transporter 400 personnes ou plus, sa stabilité doit être suffisante pour lui permettre de résister à l'envahissement de n'importe lequel des compartiments principaux suivants :
- (a) Bâtiments neufs : deux compartiments principaux adjacents;
 - (b) Bâtiment rouliers à passagers existants: deux compartiments principaux adjacents;
- (4) Les bâtiments à passagers existants, autres que les bâtiments rouliers à passagers, doivent avoir une stabilité suffisante pour survivre à l'envahissement des compartiments suivants :

NOMBRE DE PERSONNES TRANSPORTÉES	EXIGENCES DE COMPARTIMENTAGE
< 50 sans couchette ou = 12 avec couchette	3 cloisons étanches transversales ³
= 50 < 400 sans couchette ou > 12 < 400 avec couchette	Un compartiment principal quelconque
= 400 < 600	Deux compartiments principaux adjacents dans les 40 pour cent au moins de la longueur du bâtiment à partir de la perpendiculaire avant; Un compartiment principal à l'arrière de cette zone
= 600 < 800	Deux compartiments principaux adjacents dans les 60 pour cent au moins de la longueur du bâtiment à partir de la perpendiculaire avant; Un compartiment principal à l'arrière de cette zone.
= 800	Deux compartiments principaux adjacents

¹ « compartiment principal » signifie n'importe lequel des compartiments délimités par deux cloisons étanches transversales principales.

² une cloison d'abordage et une cloison à l'avant et à l'arrière de la tranche des machines.

³ Les bâtiments à passagers existants, autres que les bâtiments rouliers, et transportant moins de 50 personnes n'ont pas à rencontrer les exigences des sections 7 à 15.

- (5) Les dispositions des paragraphes (1), (2), (3) et (4) sont déterminées conformément aux articles 7, 12, 13, 14 et 15 par des calculs tenant compte des proportions et des caractéristiques de base du bâtiment, ainsi que de la disposition et de la configuration des compartiments ayant subi une avarie. Pour ces calculs, on considère le bâtiment comme étant dans les plus mauvaises conditions de service possibles du point de vue de la stabilité et du franc-bord.

STABILITÉ EN CONDITION D'ENVAHISSEMENT PAR LE HAUT

- (6) Pour tous les bâtiments neufs qui peuvent être sujet à l'envahissement par le haut. La stabilité du navire envahi doit être jugée suffisante si le calcul démontre que, après l'envahissement des puits ou des cockpits, la condition finale du navire est la suivante:
- (a) la hauteur métacentrique est positive mais n'est pas inférieure à 0,05 mètre; et
 - (b) le franc-bord minimum jusqu'au haut du coffre ou du cockpit est de 150 mm.
- (7) Pour tous les bâtiments existants qui peuvent être sujet à l'envahissement par le haut, la stabilité après envahissement doit être évaluée conformément au paragraphe (6) dans tous les cas où le bâtiment subit une transformation majeure, la capacité en personne est augmentée ou la zone d'opération est changée.

STABILITÉ DES BÂTIMENTS À PASSAGERS APRÈS AVARIE – TOUS LES BÂTIMENTS

7. (1) L'envahissement dissymétrique doit être réduit au minimum, grâce à des dispositions convenables. Dans tous les cas, l'angle d'inclinaison après envahissement mais avant équilibrage ne devrait pas être supérieur à 15 degrés. Lorsqu'il est nécessaire de corriger de grands angles de bande, les moyens adoptés pour l'équilibrage doivent, si possible, être automatiques, mais dans tous les cas où des commandes des traverses d'équilibrage sont prévues, leur manœuvre doit pouvoir se faire d'un point situé au-dessus du pont de cloisonnement. Ces dispositifs, ainsi que leurs commandes, doivent être fabriqués et installés conformément à des normes reconnues.

Lorsque des dispositifs d'équilibrage sont requis, la durée de l'équilibrage ne doit pas excéder 15 minutes⁴. Le capitaine du bâtiment doit être en possession des renseignements nécessaires concernant l'usage des dispositifs d'équilibrage⁵.

- (2) Le bâtiment, dans sa condition définitive, après avarie et, dans le cas d'un envahissement dissymétrique, après que les mesures d'équilibrage ont été prises, doit satisfaire aux conditions suivantes :
- (a) en cas d'envahissement symétrique, la hauteur métacentrique résiduelle doit être positive et au moins égale à 0.05 m; elle est calculée par la méthode à déplacement constant⁶;
 - (b) dans le cas d'un envahissement dissymétrique, l'angle d'inclinaison en cas d'envahissement d'un seul compartiment ne doit pas dépasser 7°. En cas d'envahissement simultané de deux compartiments adjacents ou plus, l'angle d'inclinaison ne doit pas dépasser 12°; et;
 - (c) en aucun cas, la ligne de surimmersion ne doit être immergée au stade final de l'envahissement. bâtiment

⁴ Les compartiments munis de conduite d'équilibrage doivent aussi être muni de dispositifs de ventilation adéquat pour éviter la surpressurisation et un équilibrage convenable.

⁵ Se reporter à la « Recommandation sur une méthode normalisée permettant de satisfaire aux prescriptions relatives aux traverses d'équilibrage à bord des navires à passagers », que l'OMI a adopté par la résolution A.266(VIII)

⁶ Méthode de perte de flottabilité (« Load buoyancy method »)

8. (1) Aux stades intermédiaires de l'invasion, le bras de levier de redressement maximal doit être d'au moins 0,05 m et l'arc des bras de levier de redressement positifs doit être d'au moins 7 degrés⁷.
- (2) Aux stades intermédiaires de l'invasion, en tenant compte de l'enfoncement, de la gîte et de l'assiette :
 - (a) une écoute d'échappée verticale dans le pont de cloisonnement; ou
 - (b) une partie d'une tuyauterie ou d'une canalisation de ventilation traversant une limite étanche à l'eau qui est située à l'intérieur d'un compartiment avarié et non munie d'un moyen étanche à l'eau de fermeture à chaque limite⁸ ne doit pas être immergée, et
 - (c) toutes les commandes destinées au fonctionnement de portes étanches à l'eau, de dispositifs d'équilibrage et d'appareils de robinetterie sur une tuyauterie ou une canalisation de ventilation visant à maintenir l'intégrité des cloisons étanches à l'eau à partir du dessus du pont de cloisonnement doivent rester accessibles et utilisables.

STABILITÉ SUFFISANTE APRÈS AVARIE – BÂTIMENTS NEUFS

9. (1) En plus des articles 7 et 8 pour les bâtiments qui :
 - (a) ont un certificat leur permettant d'effectuer des voyages à proximité du littoral, classe 1 (voyages de cabotage de classe I et de classe II ou en eaux intérieures de classe I)⁹, ou
 - (b) qui ont un certificat leur permettant de transporter 50 personnes ou plus et un certificat leur permettant d'effectuer des voyages à proximité du littoral, classe 2 (voyages de cabotage de classe III ou en eaux intérieures de classe II)⁹,
la stabilité exigée à l'état final après avarie et après équilibrage doit être déterminée comme suit :
 - (c) La courbe des bras de levier de redressement résiduels positifs doit avoir un arc minimal de 15° au-delà de la position d'équilibre. Cet arc peut être ramené à un arc minimal de 10°, dans le cas où l'aire sous-tendue par la courbe des bras de levier de redressement est égale à celle qui est spécifiée au paragraphe 1(d), augmentée grâce à l'application du rapport:
$$\frac{15}{arc}$$

dans lequel l'arc est exprimé en degrés.
 - (d) l'aire sous-tendue par la courbe du bras de redressement ne doit pas être inférieure à 0,015 mètre-radian entre l'angle d'équilibrage (θ_{EQ}) et la moindre des valeurs suivantes (θ_{PF}) :

⁷ La méthode du poids ajouté (« added weight method ») doit être utilisée pour le calcul des stades intermédiaires d'invasion, en tenant compte du déplacement du centre de gravité de l'eau d'invasion avec la gîte pour chaque pourcentage d'invasion considéré.

⁸ Si une tuyauterie, une canalisation de ventilation ou un tunnel sont situés dans les compartiments assumés envahis, des dispositions doivent être prises pour éviter un envahissement progressif des compartiments non envahis.

⁹ Les équivalences indiquées pour la classification des voyages ne s'appliquent qu'au présent document et ne doivent pas être utilisées pour l'interprétation d'autres Règlements ou normes.

- (i) l'angle auquel un envahissement progressif se produit;
 - (ii) 22° (mesurés à partir de la verticale) en cas d'envahissement d'un seul compartiment, ou 27° (mesurés à partir de la verticale) en cas d'envahissement simultané de deux ou plusieurs compartiments adjacents.
- (e) Le bras de levier de redressement maximal doit être d'au moins 0,04 m plus grand que le bras d'inclinaison transversale découlant de l'un des moments d'inclinaison transversale suivants, qu'on calcule comme il est spécifié à l'article 15 de la présente partie :
- (iii) le rassemblement de tous les passagers sur un bord du bâtiment;
 - (iv) la mise à l'eau sur un bord du bâtiment de toutes les embarcations et tous les radeaux de sauvetage sous bossoirs;
 - (v) par suite de la pression du vent.
- (f) Le bras de levier de redressement maximal ne doit pas être inférieur à 0,10 m.
10. (1) En plus des articles 7 et 8 pour les bâtiments qui :
- (a) ont un certificat leur permettant d'effectuer des voyages en eaux abritées (voyages de cabotage de classe IV et en eaux secondaires de classe I et de classe II)⁹, ou
 - (b) ont un certificat leur permettant d'effectuer des voyages à proximité du littoral, classe 2 (voyages de cabotage de classe III ou en eaux intérieures de classe II)⁹ et de transporter moins de 50 personnes,

doivent avoir un bras de levier de redressement maximal plus grand que le bras d'inclinaison transversale découlant du plus grand des effets suivants, calculé comme il est spécifié à l'article 15 de la présente partie :

- (a) le rassemblement de tous les passagers sur un bord du bâtiment;
- (b) la mise à l'eau sur un bord du bâtiment de toutes les embarcations et tous les radeaux de sauvetage sous bossoirs;
- (c) par suite de la pression du vent.

STABILITE SUFFISANTE APRES AVARIE – BATIMENTS EXISTANTS

11. (1) L'aire sous la courbe du bras de levier de redressement des bâtiments qui est spécifiée au paragraphe (2) du présent article doit être mesurée à partir de l'angle d'équilibre (θ_{EQ}) jusqu'au plus petit des angles (θ_{PF}) ci-après :
- (a) l'angle auquel un envahissement progressif se produit;
 - (b) 22° (mesurés à partir de la verticale) en cas d'envahissement d'un seul compartiment, ou 27° (mesurés à partir de la verticale) en cas d'envahissement simultané de deux ou plusieurs compartiments adjacents.
- (2) En plus des articles 7 et 8, l'aire sous la courbe du bras de levier de redressement pour les bâtiments transportant 50 personnes ou plus et ayant un certificat leur permettant d'effectuer :
- (a) des voyages à proximité du littoral, classe 1 (voyages de cabotage de classe I et de classe II)⁹ doit être plus grande que 0,015 mètre-radian;
 - (b) des voyage à proximité du littoral, classe 2 (voyages de cabotage de classe III et en eaux intérieures de classe I et de classe II)⁹ doit être plus grande que 0,0075 mètre-radian.

- (3) En plus des articles 7 et 8 et du paragraphe 11(2), le bras de levier de redressement maximal pour tous les bâtiments existants doit être plus grand que le bras d'inclinaison transversale découlant du plus grand des effets suivants, calculé comme il est spécifié à l'article 15 de la présente partie :
- (a) le rassemblement de tous les passagers sur un bord du bâtiment;
 - (b) la mise à l'eau sur un bord du bâtiment de toutes les embarcations et tous les radeaux de sauvetage sous bossoirs;
 - (c) par suite de la pression du vent.

PRINCIPES A RESPECTER POUR LES CALCULS

12. (1) Dans tous les cas, on suppose qu'il y a une seule brèche dans la coque et une seule carène liquide.
- (2) Lorsqu'il est proposé d'installer des ponts, des doubles coques ou des cloisons longitudinales, qui sans être étanches, sont de nature à retarder sérieusement l'envahissement de l'eau, la mesure dans laquelle ces dispositions sont de nature à influencer les résultats des calculs doit être évaluée comme suit :
- (a) Des stades intermédiaires d'envahissement dans lesquelles l'eau d'envahissement est limitée au côté extérieur des ponts, doubles coques ou cloisons longitudinales considérés doivent être évalués;
 - (b) Les critères des articles 7(1) et 8(1) concernant les stades intermédiaires d'envahissement doivent être appliqués à ces situations.
13. (1) Pour le calcul de la stabilité en cas d'avarie, on adopte en général les perméabilités de volume et de surface suivantes :

ESPACES	PERMEABILITE
Destinés aux marchandises, au charbon ou aux provisions du bord	60
Occupés par les locaux d'habitation	95
Occupés par les machines	85
Destinés aux liquides	0 or 95 ¹⁰

Des perméabilités de surface plus élevées doivent être adoptées pour les espaces qui, au voisinage du niveau de l'eau, après avarie, ne contiennent aucune surface appréciable de machines ou de locaux d'habitation et pour les espaces qui ne sont généralement occupés par aucune quantité appréciable de marchandises ou d'approvisionnements.

14. (1) L'étendue supposée de l'avarie doit être la suivante :
- (a) étendue longitudinale: la plus petite des valeurs suivantes, 10% de la longueur du bâtiment, 3,0 mètres plus 3 p. 100 de la longueur du bâtiment, ou 11 mètres¹¹;
 - (b) étendue transversale (mesurée de la muraille du bâtiment vers l'intérieur et perpendiculairement au plan diamétral au niveau de la ligne de charge maximale de compartimentage) : une distance d'un cinquième de la largeur du bâtiment; et
 - (c) étendue verticale : du tracé de la quille hors membres (ligne d'eau zéro) sans limitation vers le haut;

¹⁰ En choisissant entre ces deux nombres celui qui entraîne les exigences les plus sévères.

¹¹ 10% de la longueur s'appliquera pour les bâtiments de moins de 43 m.

- (d) si une avarie d'une étendue inférieure à celle indiquée dans le présent paragraphe entraîne des conditions plus sévères du point de vue de la bande, de la stabilité ou du franc-bord, une telle avarie est adoptée comme hypothèse des calculs.

15. (1) Pour le calcul des moments d'inclinaison, on part des hypothèses ci-après :

(a) Moments dus au rassemblement des passagers :

- quatre passagers par mètre carré;
- masse de 75 kg par passager;
- répartition des passagers sur les surfaces de pont disponibles sur un bord du bâtiment sur les ponts où sont situés les postes de rassemblement et de manière à obtenir le moment d'inclinaison le plus défavorable.

(b) Moments dus à la mise à l'eau sur un bord du bâtiment de toutes les embarcations et de tous les radeaux de sauvetage mis à l'eau sous bossoirs :

- on suppose que toutes les embarcations de sauvetage et tous les canots de secours installés sur le bord du côté duquel le bâtiment s'est incliné après avoir subi une avarie sont débordés avec leur plein chargement et prêts à être mis à l'eau;
- pour les embarcations de sauvetage qui sont conçues pour être mises à l'eau avec leur plein chargement depuis la position d'arrimage, on prend le moment d'inclinaison maximal au cours de la mise à l'eau;
- on suppose qu'un radeau de sauvetage avec son plein chargement est attaché à chaque bossoir sur le bord du côté duquel le bâtiment s'est incliné après avoir subi l'avarie et qu'il est débordé prêt à être mis à l'eau;
- les personnes qui ne se trouvent pas dans les engins de sauvetage débordés ne contribuent pas à augmenter le moment d'inclinaison ou le moment de redressement;
- on suppose que les engins de sauvetage sur le bord du bâtiment opposé à celui du côté duquel le bâtiment s'est incliné se trouvent en position d'arrimage.

(c) Moments d'inclinaison dus à la pression du vent :

- on suppose que la pression du vent est de 120 N/m²;
- l'aire utilisée est la projection de l'aire latérale du bâtiment située au-dessus de la flottaison correspondant à l'état intact;
- le bras du moment d'inclinaison est la distance verticale comprise entre un point situé à la moitié du tirant d'eau moyen correspondant à l'état intact et le centre de gravité de l'aire latérale.

(2) Aux fins du calcul du bras d'inclinaison transversale à l'alinéa 9(1)e) de la présente partie, le bras d'inclinaison transversale doit être calculé comme suit:

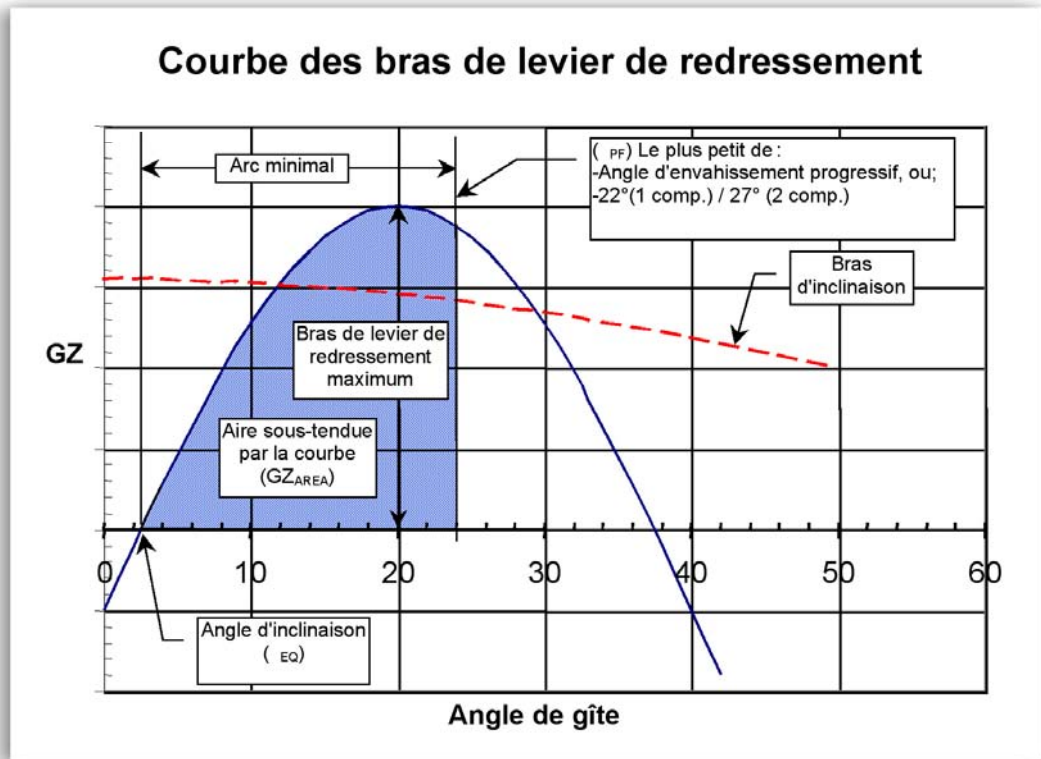
$$\text{Bras d'inclinaison transversal} = \frac{\text{Moment d'inclinaison transversal}}{\text{déplacement}}$$

(3) Aux fins de la construction d'une courbe de bras d'inclinaison transversale pour montrer la conformité aux paragraphes 10(1) et 11(3), le bras d'inclinaison transversal doit être calculé comme suit :

$$\text{Bras d'inclinaison transversal} = \frac{\text{Moment d'inclinaison transversal}}{\text{déplacement}} \cdot \cos(\theta)$$

ou : θ = angle de gîte

L'exemple de courbe de bras de levier de redressement (GZ) ci-après illustre les définitions des critères de la présente partie.



CALENDRIER DE CONFORMITE POUR LES BATIMENTS EXISTANTS¹²

16. (1) Les bâtiments existants qui ont un certificat leur permettant d'effectuer des voyages à proximité du littoral, classe 1 et classe 2 (voyages de cabotage de classe I, de classe II et de classe III et en eaux intérieures de classe I et de classe II)⁹ doivent se conformer aux articles 7, 8 et 11 de la présente partie au plus tard à la date de la première inspection périodique après la date de conformité prescrite en (3)(a), (3)(b) ou 3(c) du présent article, la date la plus éloignée devant être retenue.
- (2) Les bâtiments existants qui ont un certificat leur permettant d'effectuer des voyages en eaux abritées (voyages de cabotage de classe IV et en eaux secondaires de classe I et de classe II)⁹ doivent se conformer aux articles 7, 8 et 11¹³ de la présente partie au plus tard à la date de la première inspection périodique après la date de conformité prescrite en (3)(b) ou 3(c) du présent article, la date la plus éloignée devant être retenue.

12 Quelques exemples de date de conformité sont données dans le tableau qui suit :

Bâtiment	16(3)(a)	16(3)(b)	16(3)(c)	16(4)	Conformité requise le
49 personnes, CAB4, quille posée en octobre 1989	Non applicable	60 mois = 1 octobre 2012	Octobre 1989 + 20 = octobre 2009	Non applicable	Section 6(4) ¹³ – Première inspection périodique après Octobre 2012
199 personnes, ES1, quille posée en mai 2000	Non applicable	48 mois = 1 octobre 2011	Mai 2000 + 20 = mai 2020	Non applicable	Sections 7,8 & 11 - Première inspection périodique après Mai 2020
500 personnes, CAB1, quille posée en juin 1965, GZaire rapport de 80%	36 mois = 1 octobre 2010	24 mois = 1 octobre 2009	Juin 1965 + 20 = juin 1985	96 mois = 1 octobre 2015	Sections 7,8 & 11 - Première inspection périodique après 1 Octobre 2010 Section 6 - Première inspection périodique après 1 Octobre 2015
800 personnes, ES2, quille posée en décembre 1995	Non applicable	18 mois = 1 Avril 2009	Décembre 1995 + 20 = décembre 2015	72 mois = 1 octobre 2013	Section 6, 7, 8 & 11 – Première inspection périodique après 1 Octobre 2013

¹³ Ces bâtiments doivent se conformer aux critères des sections 7, 8 et 11 avec leur niveau de compartimentage actuel. Tout bâtiment transportant 50 personnes ou plus qui n'est pas subdivisé doit être subdivisé au niveau de un compartiment tel qu'exigé par le paragraphe 6(1) de manière à rencontrer les exigences des sections 7, 8 et 11. Les bâtiments transportant 49 personnes ou moins doivent avoir au moins 3 cloisons transversales étanches tel que stipulé en 6(4).

Pour les bâtiments transportant 400 personnes et plus la section 16(4) déterminera si leur niveau de compartimentage doit être augmenté et à quelle date.

(3) Calendriers de conformité pour les bâtiments existants :

(a) Degré de conformité de l'aire du GZ

$\frac{GZ_{\text{AIRE-RÉELLE}}}{GZ_{\text{AIRE-REQUISE}}}$	DATE DE CONFORMITE
< 50 %	6 mois après pub
< 70 %	18 mois après pub
< 90 %	36 mois après pub
< 100 %	60 mois après pub

(b) Nombre de personnes que le certificat permet de transporter

NOMBRE DE PERSONNES	DATE DE CONFORMITE
= 1500	6 mois après pub
= 1000 < 1500	12 mois après pub
= 600 < 1000	18 mois après pub
= 400 < 600	24 mois après pub
= 200 < 400	36 mois après pub
= 50 < 200	48 mois après pub
< 50	60 mois après pub

(c) Les bâtiments existants qui seront âgés de moins de 20 ans à la date de conformité tel que spécifiée en (1) ou (2) devront se conformer à la section 11 de cette partie au plus tard à la date de la première inspection périodique suivant la date à laquelle le bâtiment atteindra un âge de 20 ans. L'âge du bâtiment signifie le temps compté à partir de la date de la pose de la quille ou à partir du jour auquel le bâtiment atteint un stade similaire de construction.

(4) Tous les bâtiments existants transportant plus de 400 personnes doivent se conformer aux articles 6(3), 6(4) et 6(5) de la présente partie au plus tard à la date de la première inspection périodique après la date de conformité indiquée ci-dessous :

PERSONNES TRANSPORTEES	DATE DE CONFORMITE
= 1500	48 mois après pub
= 1000 < 1500	60 mois après pub
= 600 < 1000	72 mois après pub
= 400 < 600	96 mois après pub

METHODE ALTERNATIVE DE CONFORMITE POUR LES BATIMENTS A PASSAGERS EXISTANTS¹²

17. (1) Dans le cas des bâtiments rouliers existants ayant des ponts pour véhicules partiellement fermés ou entièrement fermés, on peut faire la démonstration d'un niveau de sécurité équivalent en appliquant la « Static Equivalence Method », décrite à l'annexe 1.
- (2) Les bâtiments existants rouliers et les bâtiments existants autres que les rouliers peuvent aussi démontrer un niveau de sécurité équivalent en appliquant la méthode probabilistique stipulée au paragraphe 18(1).

METHODE ALTERNATIVE DE CONFORMITE POUR LES BATIMENTS CONSTRUIITS APRES LE 1ER JANVIER 2009

18. (1) Les nouveaux bâtiments construits le 1^{er} janvier 2009 ou après cette date, peuvent faire la démonstration d'un niveau de sécurité équivalent en appliquant les exigences de stabilité après avarie (méthode probabilistique) tel que définies dans l'Annexe 2 de la Résolution MSC 194(80) adopté le 20 mai 1985.

¹² Les dates de conformité de la section 16 s'applique aussi à l'utilisation des méthodes alternatives.

PARTIE III

VISITE DU BÂTIMENT À LÈGE

APPLICATION

19. (1) La présente partie est applicable aux bâtiments à passagers qui doivent se conformer aux prescriptions concernant la stabilité à l'état intact et en cas d'avarie, de la partie II.
- (2) En ce qui concerne les bâtiments à passagers existant, la visite du bâtiment à l'état lège devra être effectuée lors de la première mise en cale sèche le ou après le 1 avril 1991.

VISITE DU BÂTIMENT À LÈGE

20. (1) A des intervalles périodiques ne dépassant pas cinq ans, une visite du bâtiment à l'état lège doit être effectuée pour tous les bâtiments à passagers, à l'exception des provisions du paragraphe (3), pour vérifier tout changement du déplacement à l'état lège ou de la position du centre longitudinal de gravité. Le bâtiment doit subir un nouvel essai de stabilité chaque fois que l'on constate ou que l'on prévoit un écart de plus de 2 % pour le déplacement à l'état lège ou de plus de 1 % de la longueur pour la position du centre longitudinal de gravité par rapport aux renseignements de stabilité approuvés.
- (2) Lorsque les caractéristiques de stabilité (à l'état intact et/ou d'avarie) d'un bâtiment à passagers sont marginales ou, lorsque qu'une exemption de se conformer aux exigences minimales de stabilité (à l'état intact et/ou d'avarie) a été accordée, l'intervalle de la visite du bâtiment à lège peut être réduite.
- (3) Pour les bâtiments d'une longueur de 24 mètres ou moins la visite du bâtiment à lège peut-être remplacée par une déclaration signée par le propriétaire ou le capitaine du bâtiment. Cette déclaration doit inclure en format tabulaire tous les changements effectués au bâtiment depuis le dernier essai de stabilité, incluant la description du changement et les informations au sujet des poids et des centres de gravité. Cette déclaration doit aussi être accompagnée par toute information pertinente tel que des photographies, des dessins, etc. Si la variation du déplacement à lège exède 2% ou que la variation du centre de gravité peut avoir un impact négatif sur la stabilité du bâtiment, le propriétaire doit démontrer que la stabilité du bâtiment demeure adéquate pour son opération.

PARTIE IV

DOCUMENTATION

APPLICATION

21. (1) La présente partie est applicable aux bâtiments à passagers qui doivent se conformer aux prescriptions concernant la stabilité en cas d'avarie, du règlement sur la construction de coques.
- (2) La présente partie est applicable aux bâtiments à passagers neuf et existant à partir du 1 septembre 1991.

DONNEES SUR LA STABILITE

22. (1) Le capitaine doit être en possession des données nécessaires pour assurer dans les conditions d'exploitation une stabilité à l'état intact suffisante pour permettre au bâtiment de satisfaire aux conditions ci dessus dans les hypothèses d'avarie les plus défavorables restant dans le cadre défini plus haut. Dans le cas de bâtiments pourvus de traverses d'équilibrage, le capitaine du bâtiment doit être informé des conditions de stabilité dans lesquelles les calculs de la bande ont été effectués, et il doit être averti que si le bâtiment se trouvait, à l'état intact, dans des conditions moins avantageuses, il pourrait prendre une bande trop importante en cas d'avarie.
- (2) Les données destinées à permettre au capitaine d'assurer une stabilité à l'état intact suffisante doivent comprendre des renseignements donnant soit la hauteur maximale admissible du centre de gravité du bâtiment au dessus de la quille (KG), soit la distance métacentrique minimale admissible (GM), pour une gamme de tirants d'eau ou de déplacements suffisant pour couvrir toutes les conditions d'exploitation. Ces renseignements doivent refléter l'influence de diverses assiettes compte tenu des limites d'exploitation.
- (3) Après le chargement du bâtiment et avant son appareillage, le capitaine doit déterminer l'assiette et la stabilité du bâtiment et aussi vérifier et indiquer par écrit que le bâtiment satisfait aux critères de stabilité énoncés dans les règles pertinentes. A cette fin, le Ministre peut accepter l'utilisation d'un calculateur électronique de chargement et de stabilité ou d'un dispositif équivalent, ou tout autre méthode qui possède un degré de sécurité équivalent.
- (4) Les échelles de tirants d'eau doivent être marquées de façon bien visible à l'avant et à l'arrière de chaque bâtiment. Lorsque les marques de tirants d'eau ne sont pas placées à un endroit où elles sont facilement lisibles, ou lorsqu'il est difficile de les lire en raison des contraintes d'exploitation liées au service particulier assuré, le bâtiment doit aussi être équipé d'un dispositif fiable de mesure du tirant d'eau permettant de déterminer les tirants d'eau à l'avant et à l'arrière.
- (5) Lorsque le capitaine est disposé à exploité le bâtiment avec un carnet de stabilité qui renferme les limites des maximums absolus en ce qui a trait à la stabilité et au francbord (à l'état intact et/ou d'avarie) correspondant au degré de sécurité exigé, le Ministre peut accepter cet arrangement sous réserve que le carnet de stabilité est annoté à l'effet que pour toute condition de chargement, qui tombe en dehors des limites contenues dans le carnet, on doit obtenir l'autorisation de l'armateur avant que le bâtiment n'appareille. On devra faire parvenir une copie de la condition de chargement au Bureau de la Garde côtière pour être versé à nos dossiers.

PARTIE V

ÉTANCHÉITÉ À L'EAU ET AUX INTEMPÉRIES

APPLICATION

23. (1) La présente partie est applicable à tous les bâtiments à passagers à partir du 1 avril 1991.

FERMETURE DES PORTES DE CHARGEMENT DE LA CARGAISON

24. (1) Les portes ci après, qui sont situées au dessus de la ligne de surimmersion, doivent être fermées et verrouillées avant que le bâtiment n'entreprenne une traversée et le rester jusqu'à ce que le bâtiment se trouve à son prochain poste d'amarrage :
- (a) portes de chargement situées dans le bordé extérieur ou dans les cloisons extérieures des superstructures fermées;
 - (b) visières d'étrave situées dans les emplacements énumérés à l'alinéa a);
 - (c) portes de chargement situées dans la cloison d'abordage; et
 - (d) rampes étanches aux intempéries constituant un autre système de fermeture que ceux qui sont définis aux alinéas a) à c) compris.

Dans le cas où une porte ne peut être ouverte ou fermée pendant que le bâtiment est à quai, la dite porte peut être ouverte ou laissée ouverte pendant que le bâtiment s'approche ou s'éloigne du poste d'amarrage, à condition qu'il n'en soit éloigné que dans la mesure nécessaire pour permettre de manoeuvrer la porte. La porte d'étrave intérieure doit être maintenue fermée dans tous les cas.

- (2) Nonobstant les prescriptions des alinéas (1) a) et (1) d), le Ministre peut autoriser que certaines portes soient ouvertes, à la discrétion du capitaine, dans la mesure où l'exigent l'exploitation du bâtiment ou l'embarquement et le débarquement des passagers, lorsque le bâtiment se trouve à un mouillage sûr et à condition que sa sécurité ne soit pas compromise.
- (3) Le capitaine doit assurer le fonctionnement d'un système efficace de contrôle et de notification de la fermeture et de l'ouverture des portes visées au paragraphe (1).
- (4) Le capitaine doit s'assurer, avant que le bâtiment n'entreprenne une traversée, que les heures auxquelles les portes ont été fermées pour la dernière fois, ainsi qu'il est spécifié au paragraphe (1) et l'heure de toute ouverture et de toute fermeture de certaines portes, conformément au paragraphe (2) sont consignées dans le journal de bord.

PARTIE VI

PRÉVENTION ET CONTRÔLE DES AVARIES

APPLICATION

25. (1) La présente partie est applicable à tous les bâtiments à passagers à partir du 1 avril 1991.
- (2) Les bâtiments existants qui sont déjà munis d'indicateurs de portes approuvés, ne sont pas tenus de se conformer aux exigences du paragraphe 26(1) de cette partie.

SURVEILLANCE DES PORTES DE CHARGEMENT ET DES PORTES DE COQUE

26. (1) Il faut prévoir sur la passerelle de navigation des indicateurs pour toutes les portes de bordé, toutes les portes de chargement et tous les autres dispositifs de fermeture qui, s'ils restaient ouverts ou mal fermés, risqueraient, de l'avis du Bureau, d'entraîner un envahissement important d'un local de catégorie spéciale ou d'un espace roulier à cargaison. Le système d'indicateurs doit être un système à sécurité intrinsèque et se déclencher si la porte n'est pas complètement fermée ou n'est pas assujettie. La source d'énergie du système d'indicateurs doit être indépendante de la source d'énergie utilisée pour manoeuvrer et assujettir les portes.
- (2) Des dispositifs tels qu'un système de télévision ou un système de détection des infiltrations d'eau doivent être mis en place de manière à indiquer à la passerelle de navigation toute infiltration par des portes d'étrave, des portes arrière ou par toute autre porte de chargement des cargaisons ou des véhicules qui risquerait d'entraîner un envahissement important des locaux de catégorie spéciale ou des espaces rouliers à cargaison.
- (3) Les locaux de catégorie spéciale et les espaces rouliers à cargaison doivent être surveillés soit par un service de ronde, soit au moyen d'un dispositif efficace tel qu'un système de télévision, de manière que l'on puisse observer tout mouvement des véhicules par gros temps et tout accès non autorisé par des passagers lorsque le bâtiment fait route.

PARTIE VII

ÉCLAIRAGE DE SECOURS SUPPLÉMENTAIRE

APPLICATION

27. (1) La présente partie est applicable à tous les bâtiments à passagers à partir du 1 août 1991.

ÉCLAIRAGE DE SECOURS SUPPLEMENTAIRE

28. (1) Tous les locaux de réunion réservés aux passagers et toutes les coursives doivent être équipés d'un éclairage électrique supplémentaire capable de fonctionner pendant une période d'au moins trois heures lorsque toutes les autres sources d'énergie électrique ont cessé de fonctionner et quelle que soit la gîte de bâtiment. L'éclairage fourni doit permettre de voir facilement l'accès des moyens d'évacuation. La source d'énergie pour l'éclairage supplémentaire doit être une batterie d'accumulateurs située à l'intérieur de l'élément d'éclairage et rechargée en permanence, lorsque cela est possible, à partir du tableau de secours. A titre de variante, le Bureau peut accepter un autre moyen d'éclairage qui soit au moins aussi efficace. L'éclairage supplémentaire doit fonctionner de telle manière que toute défaillance de la lampe soit immédiatement apparente. Toutes les batteries d'accumulateurs en service doivent être remplacées de temps à autre en fonction de la durée de vie spécifiée pour les conditions ambiantes dans lesquelles elles sont utilisées; et
- (2) Une lampe portative alimentée par une batterie rechargeable doit être prévue dans toutes les coursives des locaux de l'équipage, les espaces récréatifs et les locaux de travail qui sont normalement occupés, à moins qu'un éclairage de secours supplémentaire tel que prescrit au paragraphe (1) soit prévu.

APPENDICE 1

MÉTHODOLOGIE FONDÉE SUR LE RISQUE POUR L'ÉVALUATION DE LA SÉCURITÉ DES TRAVERSIERS ROULIERS CANADIENS À PASSAGERS ET À PONT FERMÉ OU SEMI-FERMÉ

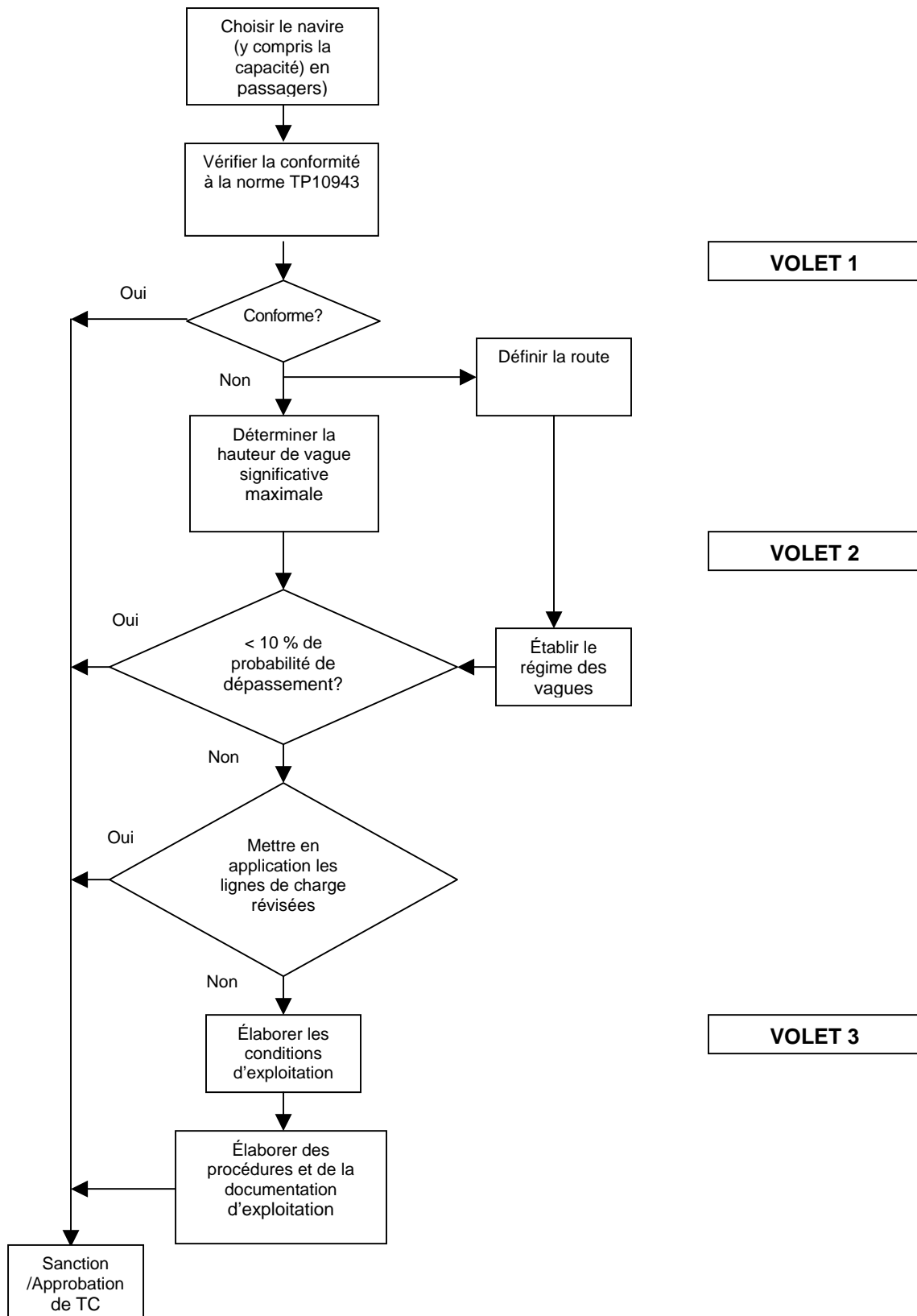
1. PRINCIPES

- 1.1 La présente méthodologie peut être utilisée pour démontrer que, sur une route spécifique, un navire en service qui n'est pas conforme aux exigences de la partie II de la norme TP 10943 actuelle peut présenter des niveaux de sécurité acceptables.
- 1.2 Les méthodologies fondées sur le risque doivent tenir compte de la probabilité d'un incident et de la gravité de ses conséquences. La méthodologie utilisée pour évaluer la sécurité des traversiers avariés suite à une collision tient compte de ces deux facteurs en plus d'incorporer les éléments suivants :
 - Probabilité d'occurrence d'une collision** : densité du trafic sur la route
 - Gravité des dommages par suite d'un abordage** : traitement statistique de l'emplacement et de l'étendue des dommages
 - Probabilité de perte du navire** : conditions de chargement, stabilité résiduelle, conditions environnementales existantes
 - Probabilité de perte de vie** : nombre de personnes à bord
- 1.3 Il ne s'agit pas d'une liste exhaustive. Mais elle permet de faire une meilleure évaluation du niveau de sécurité que les règlements nationaux et internationaux actuels et offre la garantie d'un niveau de sécurité adéquat sans processus de mise en application et d'analyse excessivement complexe.
- 1.4 L'application de la méthode est décrite dans le présent document et dans les annexes qui s'y rattachent.

2. VUE D'ENSEMBLE

- 2.1 L'application de la méthodologie dans son ensemble est illustrée sur l'organigramme de la figure 2.1 ci-dessous.
- 2.2 Elle permet à Transports Canada d'approuver ou de sanctionner les résultats des évaluations à diverses étapes du processus et d'en minimiser la complexité pour la majorité des usagers. Le volet 1 correspond au procédé d'approbation standard. Les volets 2 et 3 sont des procédures de remplacement effectuées selon un protocole d'entente volontaire et qui sont donc sanctionnées plutôt qu'approuvés.
- 2.3 Le volet 3 n'est nécessaire que lorsque le navire doit se conformer à une combinaison de restrictions au niveau du chargement et de l'état de la mer pour atteindre le niveau de sécurité visé. La démarche du volet 3 doit être appuyée par des procédures d'exploitation convenables et de la documentation connexe qui comprend un plan de gestion du risque. Le contenu d'un tel plan est donné à l'annexe A.

FIGURE 2.1 : ORGANIGRAMME DE LA PROCEDURE A SUIVRE



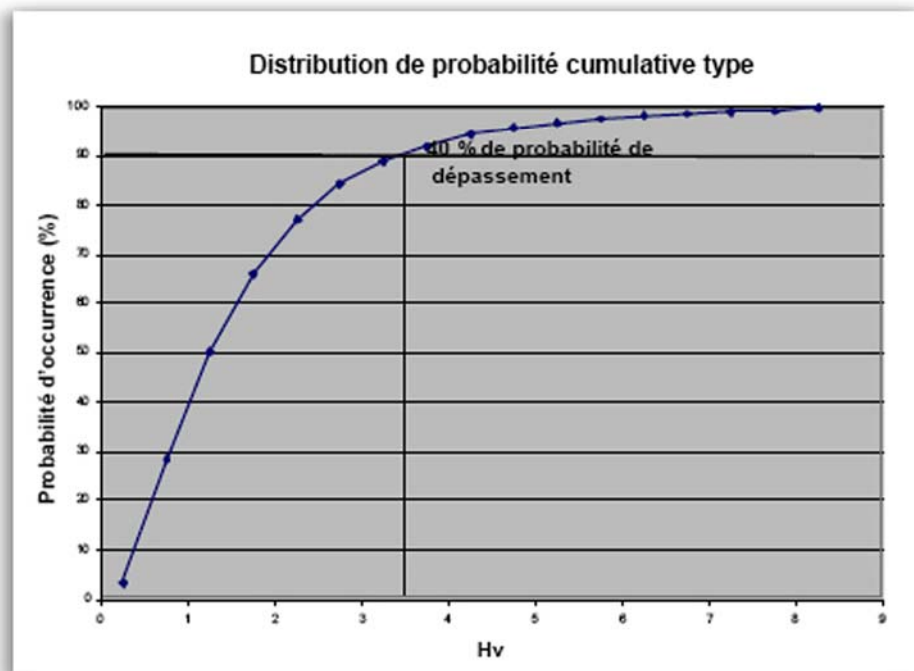
3. DÉMARCHE DU VOLET 1

- 3.1 Tout navire existant régi par la présente norme et modifié depuis son plus récent essai de stabilité, ou dont la dernière inspection à l'état lège remonte à plus de 5 ans, doit avoir son centre de gravité confirmés par une inspection à l'état lège et/ou par un essai de stabilité avant de passer à une démarche du volet 1, 2 ou 3.
- 3.2 Le volet 1 est la procédure d'approbation normale pour une évaluation de stabilité après avarie aux termes de la norme TP 10943 de Transports Canada.
- 3.3 Si le navire est entièrement conforme aux critères de la norme TP 10943 lors de l'évaluation après avarie à deux compartiments, aucune autre analyse n'est requise et les calculs peuvent être soumis à Transports Canada pour approbation.
- 3.4 Si un navire est conforme lors de l'évaluation après avarie à un compartiment, il doit alors être assujéti aux futures exigences de conformité décrites au paragraphe 16(4) de la partie II de la norme TP 10943. Cependant, l'analyse du volet 1 peut être utilisée comme fondement pour l'approbation des opérations dans l'intérim.

4. DÉMARCHE DU VOLET 2

- 4.1 Lorsqu'un navire n'est pas conforme aux hypothèses de fonctionnement sous-jacentes à la norme TP 0943, il peut alors être évalué sur la base de routes spécifiques.
- 4.2 Le régime des vagues pour la route doit être établi à l'aide de données de qualité acceptable. Des données adéquates sont publiées pour la majorité des routes de traversiers dans les eaux côtières canadiennes. Lorsque les données n'existent pas pour une route, les opérateurs peuvent choisir d'utiliser les données d'un secteur voisin où des conditions plus sévères existent, ou peuvent mettre sur pied un programme de collecte et de contrôle des données. Normalement, l'option de collecter des données ne sera admissible que dans le cadre de la démarche du volet 3 (voir ci-dessous), puisqu'une base statistique acceptable est requise pour que soit donné la sanction au volet 2.
- 4.3 Les données doivent être présentées sous forme de graphiques de probabilité, comme sur la figure 4.1. La valeur d'importance pour l'évaluation de sécurité est la hauteur de vague significative associée avec une probabilité de dépassement de 10 pour cent, c.-à-d. que le navire doit être dans des conditions plus difficiles pendant moins de 10 pour cent du temps. La probabilité de dépassement est égale à $(100 - \text{la probabilité cumulative de dépassement})$; c.-à-d. une probabilité de 90 pour cent de l'un est égale à une probabilité de 10 pour cent de l'autre. Dans ce cas, la valeur de probabilité de dépassement de 10 pour cent est d'environ 3,4 m.

FIGURE 4.1 : GRAPHIQUE DE PROBABILITE DE HAUTEUR DE VAGUE TYPE



- 4.4 La hauteur de vague critique pour la survie du navire doit être calculée pour le pire état d'avarie dans lequel le navire ne répond pas aux critères de la norme TP 10943 en matière de stabilité à l'état d'avarie. Dans les cas où aucun cas d'avarie unique ne reproduit la pire performance en fonction de tous les critères (GM, surface GZ, gîte stable, francbord), il faut alors évaluer tous les cas au cours desquels un ou plusieurs critères sont au minimum.
- 4.5 La hauteur de vague critique doit être déterminée à l'aide de la méthode équivalente quasi-statique ou SEM (de l'anglais Static Equivalent Method) décrite à l'annexe B. L'état d'avarie peut être évalué à l'aide de n'importe quel logiciel d'analyse de la stabilité reconnu pour déterminer l'accumulation maximale d'eau sur le pont-garage à laquelle le navire peut survivre. On fait ensuite le rapprochement entre ces résultats et la hauteur de vague significative qui peut causer cette accumulation à l'aide d'une formule simple dérivée de la SEM. Les hauteurs de vague significatives pour chaque cas d'avarie sont ensuite comparées à la valeur de probabilité de dépassement de 10 pour cent déterminée de la façon indiquée au paragraphe 4.3.
- 4.6 Dans les cas où tous les scénarios d'avarie comportent des hauteurs de vague critiques excédant la valeur de 10 pour cent, le navire est alors considéré comme étant suffisamment sûr pour un service illimité sur la route considérée. Les données techniques, y compris les analyses de stabilité et la climatologie des vagues, peuvent être envoyées à Transports Canada pour être sanctionnées.
- 4.7 À certains tirants d'eau utiles (port en lourd) et certains centres de gravité, les hauteurs de vague peuvent être critiques pour tous les cas d'avarie au-dessus des valeurs de dépassement de 10 pour cent. Si l'opérateur est prêt à garder le navire à ou sous un certain niveau de chargement, un ensemble de données techniques et de procédures d'exploitation reposant sur une ligne de charge révisée et un pire centre de gravité réaliste peuvent alors soumis à Transports Canada pour être sanctionnés. C'est ce que l'on peut considérer comme la démarche du volet 2.

- 4.8 Lorsqu'un navire a été évalué en fonction d'une avarie à un compartiment, il doit ensuite être soumis aux exigences de conformité futures décrites au paragraphe 16(4) de la partie II de la norme TP 10943. Cependant, l'analyse du volet 2 peut alors servir comme fondement pour l'approbation de ses opérations dans l'intérim.

5. DÉMARCHE DU VOLET 3

- 5.1 Quand une analyse du volet 2 indique que le navire n'est peut être pas adéquat pour un service illimité sur la route prévue, il se peut qu'il soit encore exploitable dans le cadre de conditions d'exploitation acceptables qui lient les niveaux de chargement aux conditions environnementales en temps réel.
- 5.2 La démarche de volet 3 combine le chargement, le régime des vagues et la gestion des risques. Cette démarche comprend trois étapes séquentielles.

Étape 1 – Définition d'environnement d'exploitation

- 5.3 Pour être en mesure de prédire le niveau d'exploitabilité disponible en vertu de la démarche du volet 3, on peut utiliser les statistiques rétrospectives sur les vagues et construire un graphique semblable à celui de la figure 4.1. Pour ce faire, on doit procéder de la façon suivante :
- (a) en se fondant sur les calculs d'une année (comme dans la démarche du volet 2);
 - (b) en se fondant sur les calculs d'une saison (mensuellement ou plus longtemps).
- 5.4 Les sources de données sur les vagues donnent habituellement des renseignements en fonction d'intervalles, soit sur une base annuelle (comme sur la figure 4.1) ou selon des périodes plus courtes. Le mauvais temps est plus courant durant certains mois ou certaines saisons de l'année qui coïncident souvent avec les niveaux de trafic les plus bas sur les routes des traversiers. Un opérateur peut utiliser des données rétrospectives tant pour le régime des vagues que pour les niveaux de trafic maritime pour évaluer l'incidence d'une démarche de volet 3 sur ses futures opérations.
- 5.5 Pour mettre en application la démarche du volet 3, l'opérateur devra élaborer des procédures pour s'assurer de toujours avoir à sa disposition des prévisions exactes sur le régime des vagues et d'être en mesure de faire la corrélation entre les prévisions et les conditions réelles. Des exemples de procédures acceptables sont donnés à l'annexe A.

Étape 2 – Calcul de la capacité à survivre en cas d'avarie

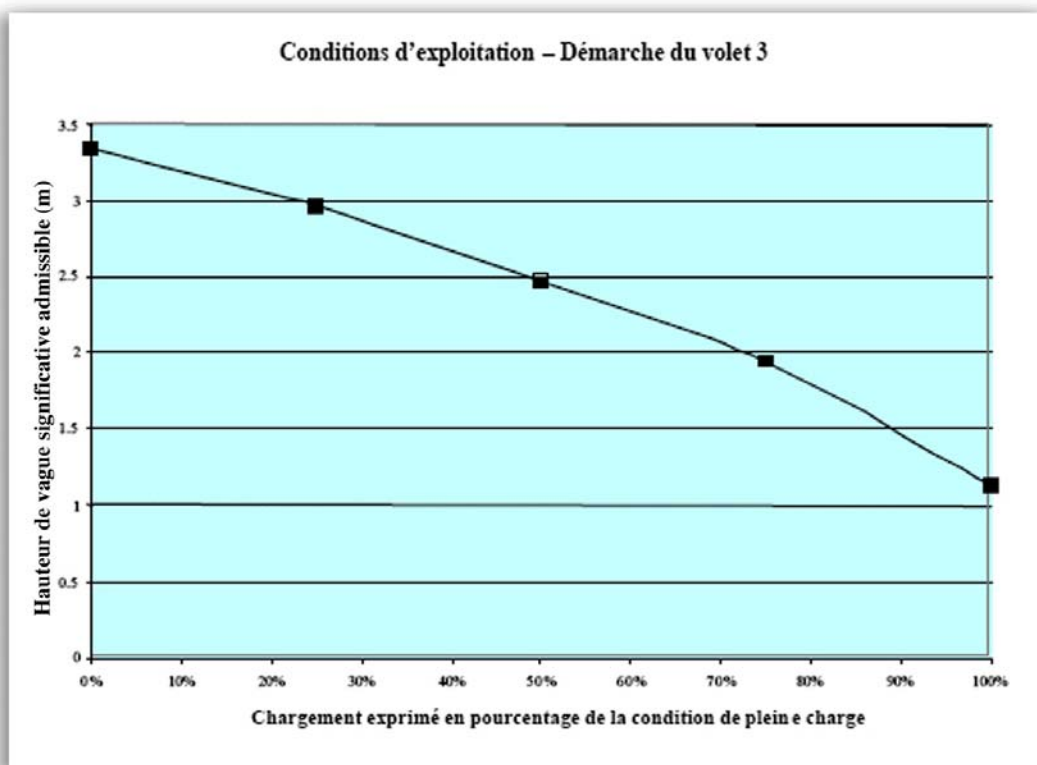
- 5.6 La condition de chargement admissible maximale doit être déterminée pour toutes les hauteurs de vague dans lesquelles le navire peut être utilisé à l'aide de la SEM décrite à l'annexe B dans le cadre de la procédure décrite ci-dessous.
- 5.7 À tout le moins, trois conditions de chargement doivent être analysées, comme par exemple à pleine charge (départ en eau profonde), légère (état léger opérationnel) et à une condition intermédiaire, à 50 pour cent de la charge. Le centre de gravité pour chacune de ces conditions devrait être calculé en fonction d'une distribution défavorable mais réaliste de la charge des véhicules.
- 5.8 Un ensemble de hauteurs de vague est choisi, couvrant un éventail de conditions que l'on s'attend de rencontrer dans des intervalles de moins de 0,5 m.
- 5.9 Pour chaque hauteur de vague, de condition de chargement ou de scénario avec avarie à un ou deux compartiments, la SEM est utilisée pour évaluer si l'avarie peut permettre au navire de survivre. Lorsqu'un cas d'avarie résulte en une valeur « s » égale à 1 en vertu de la démarche de la circulaire 574 du CSM, il n'est pas nécessaire de faire le calcul par la SEM.

- 5.10 A chaque fois que la valeur de « s » est inférieure à 1 la capacité à survivre peut être démontrée à l'aide de la SEM. Pour condition de chargement, une valeur peut être trouvée pour la hauteur de vague maximale de survie.

Étape 3 – Dérivation de conditions d'exploitation admissibles

- 5.11 Pour n'importe quelle hauteur de vague, le niveau de charge pour lequel $s = 1$ peut être trouvé par interpolation. Une courbe des conditions d'exploitation admissibles peut alors être dérivée, comme le montre la figure 5.1. Lorsque le navire est exploité dans le cadre de la démarche du volet 3, son chargement pour un voyage donné sera restreint à la valeur associée aux conditions prévues et réelles des vagues le long de la route.

FIGURE 5.1 : CONDITIONS D'EXPLOITATION



Gestion du risque

- 5.12 Si l'on prévoit que le navire restera en service (sans modification) au-delà de la date d'entrée en vigueur prévue, il doit alors être exploité conformément au Plan de gestion du risque qui définit comment le poids en lourd ou les conditions environnementales devront être surveillées et contrôlées pour obtenir les niveaux de sécurité prescrits.
- 5.13 Le Plan de gestion du risque, conjointement avec tous les calculs de stabilité à l'appui et autres, doit être présenté à Transports Canada pour être sanctionné. Les éléments constitutifs nécessaires à l'élaboration d'un tel plan sont indiqués à l'annexe A.

6. SURVEILLANCE ET VÉRIFICATION

- 6.1 Lorsque la démarche du volet 3 est adoptée, l'opérateur doit s'assurer que le Plan de gestion du risque comprend des procédures de surveillance et de vérification conformes aux indications de l'annexe A.

ANNEXE A

1. PLAN DE GESTION DU RISQUE

- 1.1 Un navire existant qui ne se conforme pas aux exigences de la norme TP 10943 sur la stabilité après avarie peut être autorisé à continuer d'opérer dans des conditions d'exploitation précises sur une route spécifiée s'il se conforme à un Plan de gestion du risque acceptable.
- 1.2 On accordera au navire un certificat de sécurité, sanctionné par Transport Canada, lorsque Transport Canada sera satisfait que l'opérateur a pris les dispositions nécessaires du point de vue de la sécurité dans son ensemble, et plus particulièrement en ce qui concerne les questions suivantes :
- (a) l'assurance que le bâtiment se prête bien au service prévu, comme indiqué dans le manuel d'exploitation de la route;
 - (b) les mesures prises pour obtenir les renseignements météorologiques sur lesquels repose l'autorisation d'entreprendre un voyage;
 - (c) la désignation de la personne responsable d'annuler ou de retarder un voyage particulier, comme par exemple à la lumière des renseignements météorologiques disponibles;
 - (d) les dispositions prises en matière de communications entre le navire, les stations radio côtières, les services d'urgence et les autres navires, notamment les fréquences à utiliser et la veille à assurer;
 - (e) la tenue de registres pour permettre à Transports Canada de vérifier :
 - (i) que le bâtiment est exploité dans les limites de paramètres précis,
 - (ii) le chargement en passagers et en véhicules,
 - (iii) le respect des procédures de sécurité;
 - (f) l'existence et l'utilisation d'instructions adéquates concernant :
 - (i) le chargement sécuritaire du navire,
 - (ii) les plans d'urgence et d'éventualités.

2. DOCUMENTS DU NAVIRE

- 2.1 Les documents conservés à bord du navire doivent contenir à tout le moins les renseignements suivants :
- (a) les limites de charge générales et liées aux conditions environnementales données,
 - (b) les méthodes de chargement, notamment le contrôle simultané de la charge et des centres de gravité,
 - (c) les techniques de lutte contre les avaries,
 - (d) les plans d'évacuation,
 - (e) les dispositions prises pour obtenir les renseignements météorologiques,

- (f) l'identification de la personne responsable de la décision d'annuler ou de retarder un voyage et/ou de la sélection des limites de charge,
- (g) les dispositions prises en matière de communications entre le navire, les stations radio côtières, les services d'urgence et les autres navires, notamment les fréquences à utiliser et la veille à assurer.

3. FORMATION

- 3.1 Avant d'émettre un certificat de sécurité, Transports Canada doit recevoir l'assurance que le ou les capitaines du navire ont reçu la formation nécessaire dans l'utilisation de la démarche de gestion du risque et que des procédures adéquates sont en place pour assurer la formation des futurs opérateurs.

4. TENUE DES REGISTRES

- 4.1 Des registres exhaustifs de tous les voyages doivent être tenus et conservés pour permettre la vérification future des pratiques d'exploitation utilisées. Les vérifications doivent faire partie de tout renouvellement de sanction pour le certificat de sécurité d'un navire et devront pouvoir être entreprises à intervalles réguliers à l'intérieur de la période de validité du certificat. Les renseignements recueillis à bord du navire doivent être transférés ou copiés à une installation à terre à intervalles réguliers.
- 4.2 Les registres doivent contenir non seulement les résultats (p. ex. les états de mer, le déplacement, le centre de gravité), mais aussi des notes sur les sources de données desquelles les renseignements ont été dérivés.

5. SOURCES DE DONNEES

Données sur le vent et les vagues

- 5.1 Les données sur les vagues sont un élément essentiel du système de gestion du risque. Les données rétrospectives sur le régime des vagues peuvent être obtenues de différentes sources, notamment le document canadien intitulé Wind And Wave Climate Atlas, TP10820E. Il est peu probable que des données soient disponibles pour l'endroit exact d'un service de traversier particulier. Cependant, on peut et on doit les utiliser pour avoir une idée générale des conditions sur la route prévue.
- 5.2 Les données courantes et les prévisions sur les vagues peuvent être obtenues des bureaux météorologiques et de capteurs montés sur les bouées de mesure des vagues. Lorsqu'on utilise les données de stations ou de capteurs à distance, des mesures doivent être prises pour étalonner et vérifier la précision des prédictions. La qualité des données doit être prise en compte dans les procédures d'exploitation et dans la fréquence des vérifications.
- 5.3 Les données locales sur les vents peuvent toujours être obtenues à partir des anémomètres du terminal et du navire. Les données présentes et prévues sur la vitesse et la direction du vent peuvent être obtenues des services météorologiques.

Chargement du navire

- 5.4 Un registre doit être tenu du nombre de passagers et de véhicules chargés lors de chaque voyage. Les véhicules peuvent être pesés individuellement ou on peut en estimer le poids probable (et celui des passagers) à partir de moyennes historiques. Les centres de gravité peuvent être assignés en fonction des ponts-garages utilisés.
- 5.5 Les autres éléments pondéreux (le carburant, l'eau, etc.) doivent être contrôlés à une fréquence appropriée conformément à leur importance et à la variabilité de leur taux de consommation.

- 5.6 Les renseignements sur le chargement doivent être combinés pour produire des estimations du déplacement global et des centres de gravité pour chaque voyage. Le déplacement et le centre de gravité longitudinal doivent être vérifiés en fonction des marques de tirant d'eau et des autres capteurs de tirant d'eau.

6. SURVEILLANCE ET CONTROLE

- 6.1 La responsabilité pour la sécurité du navire et de son exploitation incombe en premier lieu au capitaine par le biais de ses actions et de ses décisions et, en second lieu, à l'opérateur par le biais de ses politiques et procédures.
- 6.2 La Sécurité maritime de Transports Canada doit être satisfaite que les procédures et politiques sont adéquates et qu'elles sont correctement mises en application sur une base quotidienne. Cette certitude doit être acquise par l'entremise d'un système de compte rendu officiel mis sur pied par l'opérateur, conjointement à un processus de vérification par des inspecteurs de Transports Canada sur une base régulière ou aléatoire.

ANNEXE B

MÉTHODOLOGIE D'ANALYSE DE LA STABILITÉ

1. INTRODUCTION

- 1.1 La méthodologie d'analyse de la stabilité approuvée pour la démarche de gestion du risque s'appelle la méthode équivalente quasi-statique ou SEM (de l'anglais Static Equivalent Method). On trouvera de l'information supplémentaire sur cette méthode dans les références [1] et [2].
- 1.2 La SEM prédit qu'un chavirement se produit lorsque l'accumulation d'eau sur le pont est suffisante pour vaincre la stabilité résiduelle du navire en état d'avarie définie par le bras de levier de redressement maximal, GZ_{max} , à un angle d'inclinaison q_{crit} .
- 1.3 L'accumulation d'eau peut être reliée au régime des vagues par la simple formule empirique suivante :

$$h = 0,085.Hs^{1,3} \quad (1)$$

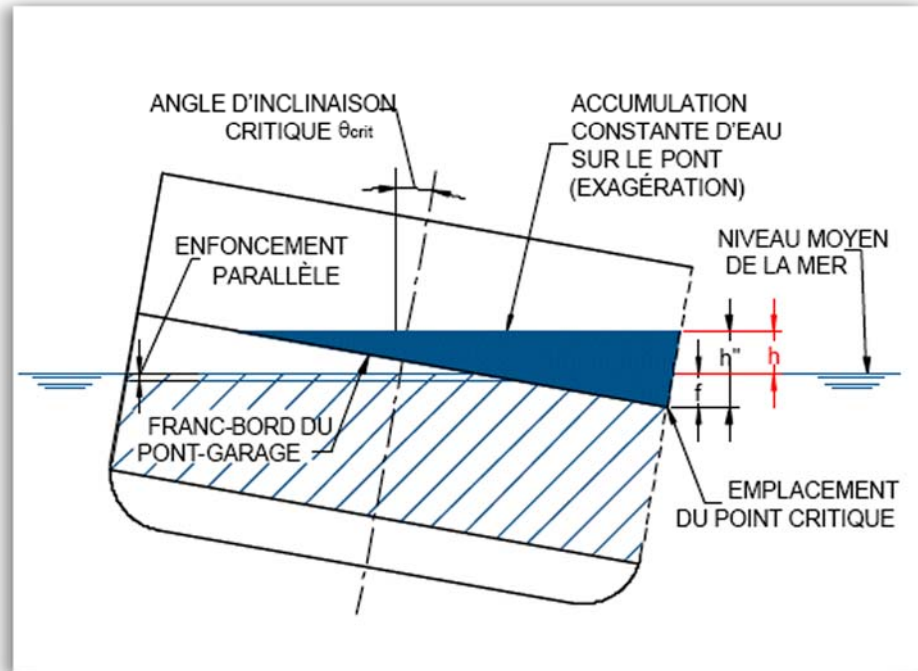
où :

h est l'élévation de la surface de l'eau à l'intérieur du navire au-dessus du niveau de la mer moyen à l'extérieur;

Hs est la hauteur de vague significative.

- 1.4 La profondeur totale de l'eau sur le pont ne comprend pas seulement cette élévation de la surface de l'eau, mais aussi la profondeur d'invasissement sur le pont et l'enfoncement supplémentaire du navire attribuable à l'accumulation d'eau. Ces éléments sont illustrés sur la figure 1.

FIGURE 1 : VARIABLES SEM



2. DEMARCHE DU CALCUL FONDAMENTAL

- 2.1 L'application de la SEM fait appel à une séquence d'analyses hydrostatiques standard.
- 2.2 Le modèle de navire utilisé comprend le compartimentage nécessaire pour définir l'étendue des dommages et de l'envahissement dans toutes les conditions d'avarie à analyser.
- 2.3 La stabilité résiduelle du navire est définie par ses propriétés lorsque les compartiments pertinents sont envahis. L'angle d'inclinaison critique est l'angle auquel G_{zmax} est atteint en état d'envahissement.
- 2.4 La quantité totale d'eau sur le pont-garage est représentée sur le modèle par une quantité d'eau dans un réservoir. À l'angle d'inclinaison critique, le navire sera au point de chavirement lorsque le poids total de l'eau dans le réservoir possède un moment de renversement égal au moment redresseur total à l'angle en question. Le compartiment devrait être « rempli » jusqu'à ce que l'équilibre soit atteint.
- 2.5 On obtiendra le même résultat en comparant le moment attribuable au niveau d'eau élevé au moment redresseur pour le navire envahi d'eau à l'angle en question. La démarche fonctionne avec l'une ou l'autre des quantités, quelle que soit la plus facile à calculer.
- 2.6 Cette méthode peut servir à déterminer la hauteur de vague à laquelle le navire peut survivre pour l'état d'avarie en inversant l'équation 1 de la façon suivante :

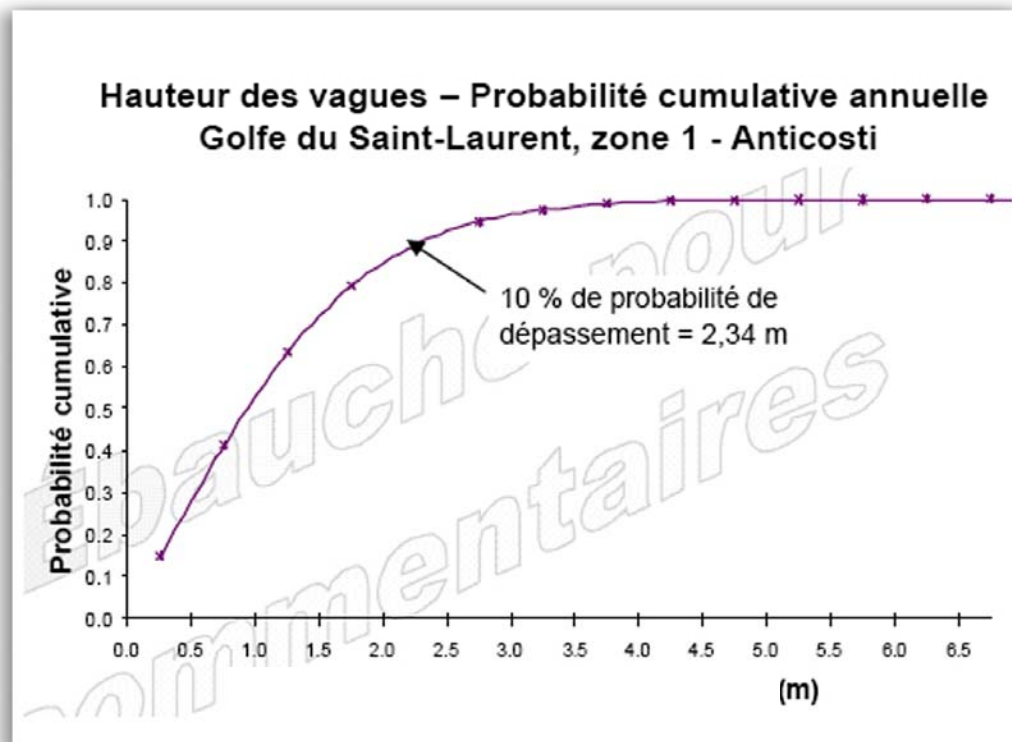
$$H_s = (11.76.h)^{0.77}$$

La hauteur de vague peut alors être comparée aux conditions historiques ou aux prévisions pour évaluer la capacité à survivre en état d'avarie.

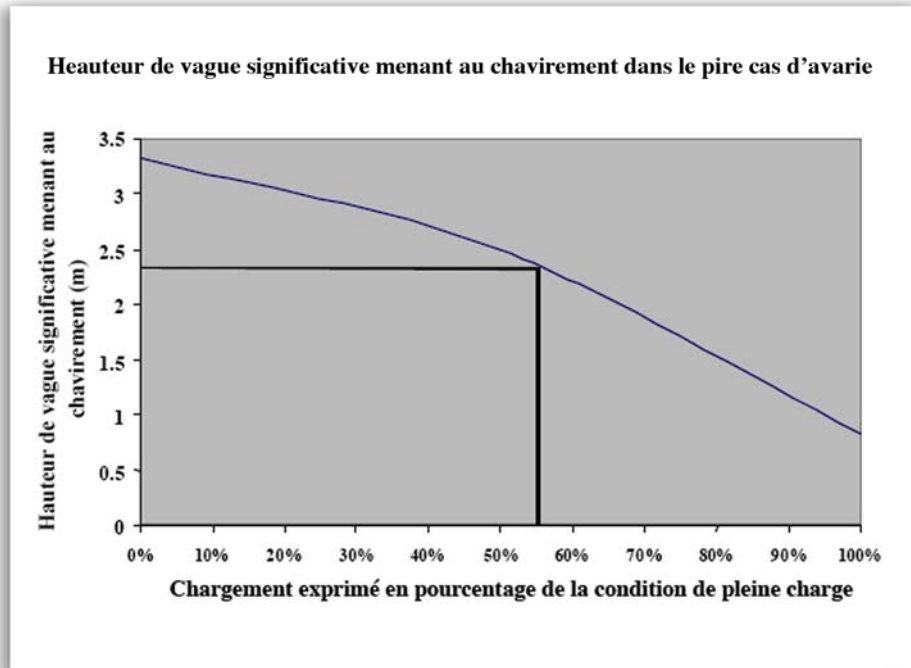
3. APPLICATION DE L'ÉVALUATION DU RISQUE

- 3.1 La hauteur de vague à laquelle le navire peut survivre pour tout état d'avarie standard peut être déterminée et comparée aux données cibles sur les vagues. Les données sur les vagues peuvent être examinées en fonction de moyennes historiques, sur une base annuelle ou saisonnière. Elles peuvent aussi être utilisées pour prendre des décisions en temps réel lorsque les hauteurs de vague courantes ou prévues pour la route sont connues.
- 3.2 Si la hauteur de vague cible à laquelle le navire peut survivre est connue, la condition de charge qui permet au navire de survivre peut être trouvée par interpolation, comme le montrent les figures 2 et 3. Dans cet exemple, les hauteurs de vague auxquelles le navire peut survivre dans le pire des cas d'avarie aux termes des analyses de la partie II de la norme TP 10943 sont de 0,83 m, 2,49 m et 3,32 m à 100 %, 50 % et 0 % de charge respectivement. L'objectif pour cette route (à 10 pour cent de probabilité de dépassement) est 2,34 m (figure 2). En interpolant, on obtient que le niveau de charge admissible pour le navire devrait être d'environ 70 pour cent du port en lourd (figure 3).

FIGURE 2 : REGIME DES VAGUES



**FIGURE 3 : HAUTEUR DE VAGUE MENANT AU CHAVIREMENT
CALCULEE PAR LA METHODE EQUIVALENTE QUASI-STATIQUE
POUR LE PIRE CS D'AVARIE**



- 3.3 Pour la démarche du volet 3, il est nécessaire d'élaborer une liste exhaustive des cas d'avarie à un et deux compartiments à pleine charge, à l'aide de la partie II de la norme TP 10943.
- 3.4 Tester chaque cas d'avarie à plein charge pour le degré de conformité (0 – 1) avec l'équation « s » donnée dans la circulaire 574 comme suit :

$$s = c * 2.58 * \sqrt[4]{GZ_{\max} * Range * Area}$$

où :

- GZmax** is the maximum positive residual lever (m) within the range of 15° beyond the angle of equilibrium, but not more than 0.1 m;
- Range** is the range of positive righting levers beyond the angle of equilibrium, in degrees, but not more than 15°;
- Area** is the area under the righting lever curve (m-rad), measured from the angle of equilibrium to the lesser of the angles at which progressive flooding occurs, or 22° (measured from the upright) in the case of a one-compartment flooding, or 27° (measured from the upright) for the flooding of two or more compartments, but not more than 0.15 m-rad.

In respect of the **Area**, please note that the allowable area is up to a heel angle, measured from the upright $22^\circ/27^\circ$, depending on whether flooding of a single or two adjacent compartments is concerned.

and **c** is determined according to the following:

c = 1 where the final angle of equilibrium is not more than 7° ;

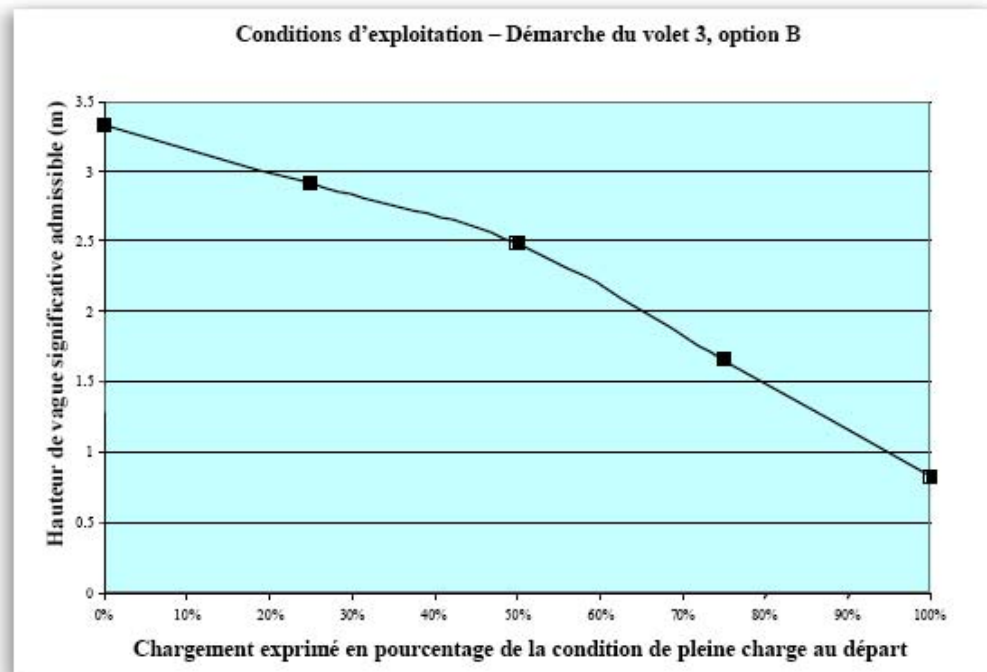
c = 0 where the final angle of equilibrium is more than 20° ;

else
$$c = \sqrt{\frac{20^\circ - \theta_e}{20^\circ - 7^\circ}}$$

In all case where the margin line is immersed in the equilibrium condition, **s** is to be taken as 0.

- 3.5 Appliquer la SEM pour dériver la hauteur de vague de survie pour chacun des cas d'avarie à pleine charge ci-dessus où le résultat de l'équation 's' est < 1.
- 3.6 Appliquer la SEM pour dériver la hauteur de vague de survie pour chacun des cas d'avarie ci-dessus à des charges progressivement réduites jusqu'à l'état léger.
- 3.7 Utiliser les résultats de 5 et 6 pour élaborer des conditions d'exploitation pour toute la gamme des charges du navire, comme ci-après :
 - Pour les navires à un compartiment, utiliser les hauteurs de vague de survie les plus basses pour les cas d'avarie à un compartiment à chaque niveau de charge.
 - Pour les navires à deux compartiments, utiliser les hauteurs de vague de survie les plus basses pour les cas d'avarie avec dommages à un et à deux compartiments à chaque niveau de charge
- 3.8 Les conditions d'exploitation du volet 3 dérivées de façon déterministe sont indiquées cidessous :
 - (a) the lower edge of openings through which progressive flooding may take place and such flooding is not accounted for in the calculation of factors are not immersed. Such openings shall include air-pipes, ventilators and openings which are closed by means of weathertight doors or hatch covers; and
 - (b) no part of the bulkhead deck considered a horizontal evacuation route is immersed.
 - (c) the requirements of the standard TP 10943, part II subsection 8(2) are also met in the final stage of flooding.

3.9 The Stage 3 operational envelope derived deterministically is shown below.



Références

[1] « Flooding Protection Of Ro -Ro Ferries, Phase III », TP13216, mars 1998.

[2] « Dynamic Stability Assessment Of Damaged Passenger/Ro -Ro Ships and Proposal of Rational Stability Criteria »; Vassalos et al., Marine Technology, Octobre 1997.