



Conseil économique et social

Distr. générale
2 décembre 2009
Français
Original: anglais et russe

Commission économique pour l'Europe

Comité des transports intérieurs

Groupe de travail des transports par voie navigable

Groupe de travail de l'unification des prescriptions techniques et de sécurité en navigation intérieure

Trente-sixième session

Genève, 10-12 février 2010

Point 7 e) de l'ordre du jour provisoire

Résolution n° 61, «Recommandations relatives à des prescriptions techniques harmonisées à l'échelle européenne applicables aux bateaux de navigation intérieure»: dispositions spéciales applicables aux bateaux de navigation fluvio-maritime

Proposition soumise par le groupe de volontaires chargé de la résolution n° 61

Note du secrétariat

À sa cinquantième session, le Groupe de travail des transports par voie navigable a prié le groupe de volontaires chargé de la résolution n° 61 d'examiner les possibilités d'élaborer des prescriptions propres aux bateaux de navigation fluvio-maritime à partir de la proposition faite par la Fédération de Russie dans le document ECE/TRANS/SC.3/2006/8 (ECE/TRANS/SC.3/174, par. 33).

Le Groupe de travail souhaitera peut-être avoir un échange de vues sur la proposition concernant la première ébauche du chapitre 20B, «Dispositions spéciales applicables aux bateaux de navigation fluvio-maritime», établie par le groupe de volontaires.

Projet de proposition concernant le chapitre 20B, «Dispositions spéciales applicables aux bateaux de navigation fluviomaritime»

I. Introduction

1. À sa cinquantième session, le Groupe de travail des transports par voie navigable a pris note de la proposition de la Fédération de Russie concernant les moyens envisageables pour élaborer des recommandations techniques relatives aux bateaux de navigation fluviomaritime.

2. L'élaboration de la première ébauche du chapitre 20B, «Dispositions spéciales applicables aux bateaux de navigation fluviomaritime», s'effectue en deux temps:

a) Phase I: élaboration de dispositions relatives aux bateaux à marchandises (bateaux à marchandises sèches et bateaux-citernes), bateaux à passagers, remorqueurs et barges (transportant des marchandises sèches ou des liquides);

b) Phase II: élaboration de dispositions de navigation fluviomaritime pour ce qui concerne les convois poussés, avec justification préalable du dispositif de couplage retenu et des degrés de liberté disponibles aux fins de l'articulation du convoi. Le Registre fluvial ukrainien s'est particulièrement intéressé à cette question dans son observation concernant le document ECE/TRANS/SC.3/2006/8.

3. Les résultats des travaux de la phase I dans le cadre de la résolution n° 61 ont été soumis au groupe de volontaires dans deux documents, à savoir la première ébauche du chapitre 20B, «Dispositions spéciales applicables aux bateaux de navigation fluviomaritime», et le mémorandum. Le présent document est le mémorandum visant la deuxième ébauche du chapitre 20B, «Dispositions spéciales applicables aux bateaux de navigation fluviomaritime». Il comprend les éléments suivants:

a) S'agissant de la phase I, des éclaircissements apportés au premier projet de proposition de la Russie concernant les bateaux de navigation fluviomaritime, pour tenir dûment compte des décisions prises à la deuxième réunion du groupe des volontaires, tenue du 11 au 14 décembre 2007 à Bruxelles;

b) S'agissant de la phase II, des critères de sélection du type de dispositif de couplage et du nombre de degrés de liberté offert par les dispositifs en vue de l'assemblage des éléments d'un convoi poussé.

4. La proposition concernant la première ébauche du chapitre 20B figure dans l'additif au présent document.

II. Élaboration de règlements techniques de la CEE applicables aux bateaux de navigation fluviomaritime

A. Généralités

5. La section 20B-1.1, relative à l'objet et au domaine d'application, a été complétée par l'ajout de deux paragraphes se rapportant respectivement aux bateaux de la classe RS 6,0 et aux bateaux de navigation intérieure:

a) Paragraphe 20B-1.1.2, alinéa i) – Les bateaux de la classe RS 6,0 sont autorisés à naviguer sur des vagues d'une hauteur pouvant atteindre 6 mètres, avec une probabilité de dépassement de 3 %, à une distance maximale d'un abri n'excédant pas 100 milles en mer fermée et 50 milles en mer ouverte, la distance maximale entre deux abris ne devant pas dépasser 200 milles en mer fermée et 100 milles en mer ouverte;

b) Paragraphe 20B-1.1.2, alinéa vii) – Les bateaux de navigation intérieure sont autorisés à naviguer conformément aux procédures établies dans des zones limitées entre des ports d'un même pays, sous réserve du respect de dispositions supplémentaires concernant les limitations à la navigation en fonction des saisons et des vagues et de dispositions spéciales concernant la navigabilité, la stabilité, la structure de la coque, les machines, les installations électriques, les aides à la navigation et les moyens de communication.

6. Les dispositions spéciales s'appliquant aux bateaux de la classe RS 6,0 et portant sur les limitations à la navigation selon les zones de navigation, les vagues (par. 20B-1.1.2, al. i)), la navigabilité, la structure de la coque (sect. 20B-3), la stabilité (sect. 20B-3.4 et 20B-3.5), le compartimentage (sect. 20B-3.4), les dispositifs de mouillage et d'amarrage (sect. 20B-5-3 et 20B-5.4) ont été établies compte dûment tenu du Règlement de classification et de construction pour les navires de mer du Registre maritime russe de la navigation applicable aux bateaux de la classe R2-RSN et des dispositions des conventions internationales.

7. Il est recommandé d'appliquer des dispositions spéciales aux bateaux de navigation intérieure en ce qui concerne les limitations à la navigation selon les saisons et les vagues, la navigabilité, la stabilité, la structure de la coque, les machines et les installations électriques, les aides à la navigation et les moyens de communication (par. 20B-1.1.2, al. vii)) en tenant compte des règlements de l'Administration ou d'une société de classification agréée (par. 20B-1.1.4). Dans le cas de la Belgique, par exemple, le texte de référence est l'Arrêté royal relatif aux bateaux de navigation intérieure, qui s'applique également à la navigation côtière.

B. Résistance de la coque

8. Les prescriptions relatives à la résistance de la coque des bateaux de navigation fluvio-maritime dépendent directement des vagues pouvant être rencontrées lors de la navigation et sont établies en fonction de la classe principale du bateau. Dans la Convention internationale pour la sauvegarde de la vie humaine en mer (SOLAS, 1974), la compétence en la matière appartient à une société de classification agréée par l'Administration (voir les dispositions relatives à la construction du bateau).

9. Dans la résolution n° 61, les questions relatives à la résistance de la coque des bateaux de navigation intérieure sont également de la compétence de l'Administration. Ainsi, dans la première ébauche du chapitre 20B, il est envisageable d'adopter une disposition semblable en ce qui concerne ces mêmes questions pour les bateaux de navigation fluvio-maritime.

10. Aucun autre éclaircissement n'a été apporté au texte de la section 20B-3.1 dans la deuxième ébauche du chapitre 20B.

C. Prescriptions relatives à la conception

11. Les prescriptions relatives à la conception sont fonction de la classe du bateau (sachant que la conception détermine la résistance de la coque), ainsi que de son usage et de ses caractéristiques structurelles. Elles sont suffisantes dans les règlements des diverses sociétés de classification et applicables à la conception de bateaux de navigation fluvio-maritime sous la surveillance de ces sociétés.

12. La Convention internationale pour la sauvegarde de la vie humaine en mer (SOLAS-74), la Convention internationale pour la prévention de la pollution par les navires (MARPOL 73/78) et la Convention internationale sur les lignes de charge (LL 66/88) comportent des prescriptions relatives à la conception des bateaux effectuant des liaisons internationales. Sachant que ces prescriptions s'imposent aux bateaux de navigation fluviomaritime effectuant des liaisons internationales, il n'est pas nécessaire de les mentionner dans les règlements. Il a toutefois été jugé bon d'incorporer dans ceux-ci certaines prescriptions du fait qu'elles étaient également primordiales pour les bateaux naviguant dans les zones côtières. Il s'agit des dispositions concernant la double coque et l'accès en toute sécurité à l'avant des bateaux transportant du pétrole, des produits chimiques ou du gaz, ainsi que des dispositions concernant la navigation dans les eaux glacées.

13. Aucun autre éclaircissement n'a été apporté au texte de la section 20B-3.2 dans la deuxième ébauche du chapitre 20B.

D. Stabilité

14. Les recommandations relatives à la stabilité des bateaux de navigation fluviomaritime ont été élaborées à partir des règlements en vigueur du Registre fluvial russe et du Registre maritime russe de la navigation. Elles sont conformes au Recueil de règles de stabilité à l'état intact de 1993 et ne nécessitent pas d'introduire des éclaircissements ou des validations supplémentaires dans le texte de la section 20B-3.3 de la deuxième ébauche du chapitre 20B.

E. Compartimentage

15. Les recommandations énoncées à la section «Compartimentage» ont été alignées sur les règlements du Registre fluvial russe et du Registre maritime russe de la navigation en ce qui concerne les bateaux de navigation fluviomaritime et ne sont pas en contradiction avec les prescriptions de la Convention internationale pour la sauvegarde de la vie humaine en mer.

16. Aucun autre éclaircissement n'est nécessaire pour le texte de la section 20B-3.4 dans la deuxième ébauche du chapitre 20B.

F. Critères de vérification de la stabilité du bateau

17. Les recommandations relatives au critère des conditions météorologiques ont été alignées sur les dispositions du Recueil de règles de stabilité à l'état intact Code. Ainsi, les corrections 1, 2 et 3 ont été apportées au texte de la section 1.6 du premier projet de mémorandum et incorporées dans le texte de la section 20B-3.5.2 de la première ébauche du chapitre 20B.

18. Si pour les bateaux de la nouvelle classe RS 6,0 on admet que la pression statique du vent, P_v , est égale à 252 Pa et que le bras de levier représente la distance entre le centre de gravité de la surface latérale et le centre de la pression de l'eau sur la partie submergée du bateau, soit environ la moitié du tirant d'eau (m), il n'est pas nécessaire d'apporter des éclaircissements supplémentaires aux corrections 1 et 2 du texte de la section 20B-3.5.2 de la première ébauche du chapitre 20B pour ce qui concerne le critère des conditions météorologiques.

19. L'application de la correction 3 a été étendue aux bateaux de la classe RS 6,0.

20. Conformément aux règlements des sociétés de classification, la stabilité des bateaux transportant des marchandises en vrac doit être vérifiée au moyen du critère d'accélération k^* , comme suit:

$$k^* = \frac{0,3}{a_{des}} \geq 1,0$$

Où a_{des} représente l'accélération prévue, exprimée en fractions de g (accélération de la gravité; $g = 9,81 \text{ m/s}^2$).

21. L'utilisation du critère d'accélération en tant que norme est prévue dans le règlement du Registre maritime russe de la navigation et dans celui du Registre fluvial russe, lequel s'applique à tous les bateaux de navigation fluviomaritime. Dans ce dernier, la formule de calcul de l'accélération prévue semble suffisamment étayée et a par conséquent été retenue:

$$a_{des} = 1,1 \cdot 10^{-3} Bx^2\theta_r$$

22. Lorsque $k^* < 1,0$, l'Administration peut autoriser l'exploitation d'un bateau dans des conditions où la hauteur des vagues est limitée sous réserve que le propriétaire du bateau présente une demande solidement argumentée. La hauteur des vagues est déterminée en fonction du critère k^* du tableau 20B-3.5.3.1, compte tenu d'une probabilité de dépassement de 3 %. Les valeurs de ce tableau ont été établies à partir de l'hypothèse que h est linéairement dépendant de k^* , comme le montre la figure 1.

23. La courbe de la figure 1 représente la hauteur de vague admissible, compte tenu d'une probabilité de dépassement de 3 %, sur la base de valeurs de k^* inférieures à 1, conformément au règlement du Registre fluvial russe (tableau 1).

Tableau 1

k^*	1,0 et plus	1,0 ÷ 0,50	0,50 et moins
$h_{3\%}$, m	3,5	3,0	2,5

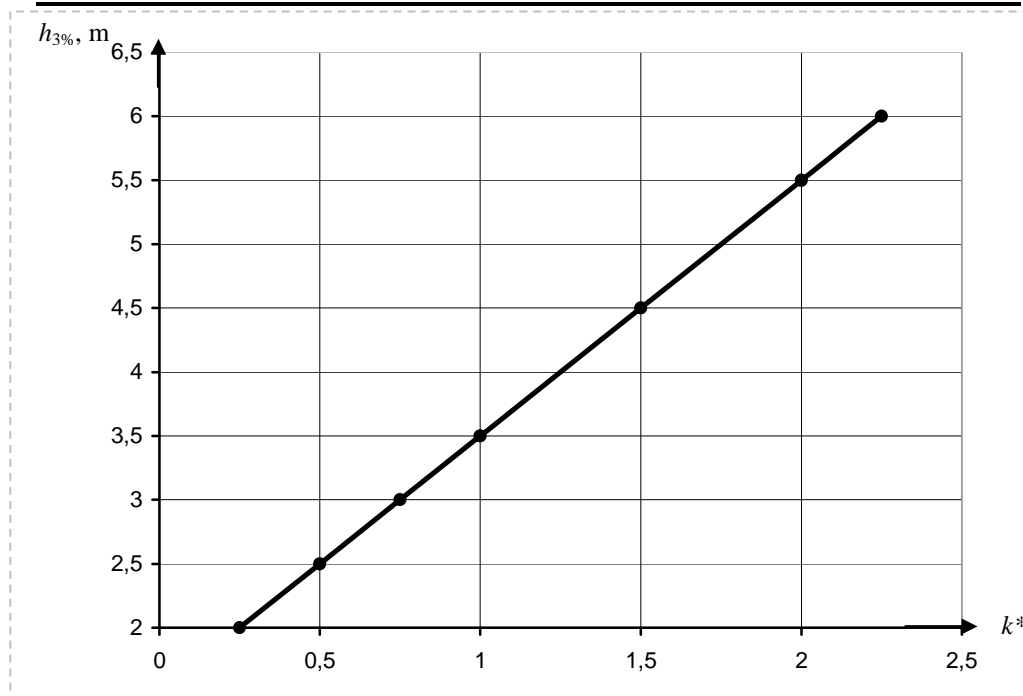


Figure 1. Rapport entre la hauteur de vague et la valeur k^*

G. Protection contre l'incendie

24. En ce qui concerne la protection des bateaux de navigation fluviomaritime contre l'incendie, la première ébauche du chapitre 20B comporte des prescriptions relatives au respect des dispositions de la Convention SOLAS-74 applicables aux bateaux qui effectuent des liaisons côtières et internationales (par. 20B-3A.1.1).

25. Aucun autre éclaircissement n'a été apporté au texte de la section 20B-3.A dans la deuxième ébauche du chapitre 20B.

H. Franc-bord et ligne de charge

26. Suite à l'introduction de la classe RS 6,0 dans la deuxième ébauche du chapitre 20B, un éclaircissement a été apporté au texte du paragraphe 20B-4.2.1, à savoir que le creux de franc-bord minimal en été pour les bateaux de la classe RS 6,0, quelle que soit la liaison considérée (côtière ou internationale), doit être fixé conformément aux dispositions de la Convention internationale sur les lignes de charge (LL 66/88).

27. Aucun autre éclaircissement n'a été apporté au texte de la section 20B-4.2 dans la deuxième ébauche du chapitre 20B.

I. Dispositifs de mouillage et d'amarrage

28. Suite à l'introduction de la classe RS 6,0 dans la deuxième ébauche du chapitre 20B, un nouveau texte a été élaboré pour la section 20B-5.3, «Ancres».

29. Les dispositions actuelles de la section en ce qui concerne les bateaux des classes RS 2,0, RS 3,0, RS 3,5 et RS 4,5, fondées sur l'analyse du règlement du Registre fluvial russe, de la résolution n° 61, du Recueil international de règles relatives aux engins de sauvetage (Recueil LSA), du Règlement de visite des bateaux du Rhin (RVBR) et de la Convention SOLAS-74, amendements inclus, n'ont fait l'objet d'aucune modification.

30. Les dispositions applicables aux bateaux de la classe RS 6,0 s'appuient sur l'analyse du règlement du Registre maritime russe de la navigation et sont fonction de la valeur du paramètre N_A . Des formules permettent de calculer la masse totale des ancres avant (par. 20B-5.3.5) et la longueur totale de leurs chaînes (par. 20B-5.3.6). Ces formules étant présentées pour la première fois, des exemples de calcul sont fournis. Les résultats de ces calculs ont été comparés aux données obtenues sur la base des normes du Registre maritime russe de la navigation.

Exemple 1. Déterminer la masse totale des ancres avant sur un bateau de la classe RS 6,0 lorsque $N_A = 800$. Si l'on applique la formule appropriée, mentionnée au paragraphe 20 B-5.3.5, on obtient le nombre de kilogrammes suivant:

$$P = 1 / (1,997 \cdot 10^{-6} + 0,1625 / N_A) = 1 / (1,997 \cdot 10^{-6} + 0,1625 / 800) = 4875$$

31. La masse d'une ancre est ainsi de 2 438 kg. Entre cette valeur et celle indiquée dans le règlement du Registre maritime russe de la navigation, il existe un écart de 0,9 % qui s'explique par le fait que dans le règlement une masse de 2 460 kg est retenue lorsque N_A varie entre 780 et 840.

32. Dans le cas d'un bateau pour lequel la valeur moyenne de N_A est 810, la masse P est égale à 2 467 kg, ce qui représente un écart de 0,3 % par rapport à la masse indiquée dans le règlement du Registre maritime russe de la navigation.

Exemple 2. Déterminer la longueur totale des chaînes des ancres avant sur un bateau de la classe RS 6,0 lorsque $N_A = 1\ 000$. Si l'on applique la formule appropriée, mentionnée au paragraphe 20 B-5.3.6, on obtient la longueur suivante:

$$l_A = 57,19 + 9,12(\ln N_A)^2 = 57,19 + 9,12(6,908)^2 = 492,4$$

33. La longueur totale des chaînes est ainsi de 492,4 m. Entre cette valeur et celle indiquée dans le règlement du Registre maritime russe de la navigation, il existe un écart de 0,5 % qui s'explique par le fait que dans le règlement une longueur totale de 495,0 m est retenue lorsque N_A varie entre 980 et 1 060.

34. Des dispositions relatives au matériel d'amarrage ont été ajoutées au paragraphe 20B-5.4.3. Il s'agit du nombre et de la longueur des cordes d'amarrage sur les bateaux de la classe RS 6,0, en fonction de la valeur de N_A .

35. Aucune modification n'a été apportée aux sections 20 B-6, «Appareil et dispositifs de propulsion», 20B-8A, «Prévention de la pollution», 20B-9, «Installations électriques», 20B-9A, «Moyens de radiocommunication», et 20B-9B.1, «Aides à la navigation».

III. Critères de sélection du type de dispositif de couplage et du nombre de degrés de liberté fournis par les dispositifs de couplage en vue du couplage de bateaux à un convoi poussé

36. Il convient de tenir compte de la définition ci-dessous dans le présent mémorandum: «Cap du bateau»: direction du bateau sur l'axe longitudinal mesurée dans le sens des aiguilles d'une montre par un angle de déflexion entre la partie nord du méridien et la partie arrière de l'axe longitudinal du bateau, variant entre 0° et 360°.

37. La figure 2 ci-après montre les différents modes de transport fluvio-maritime de marchandises.

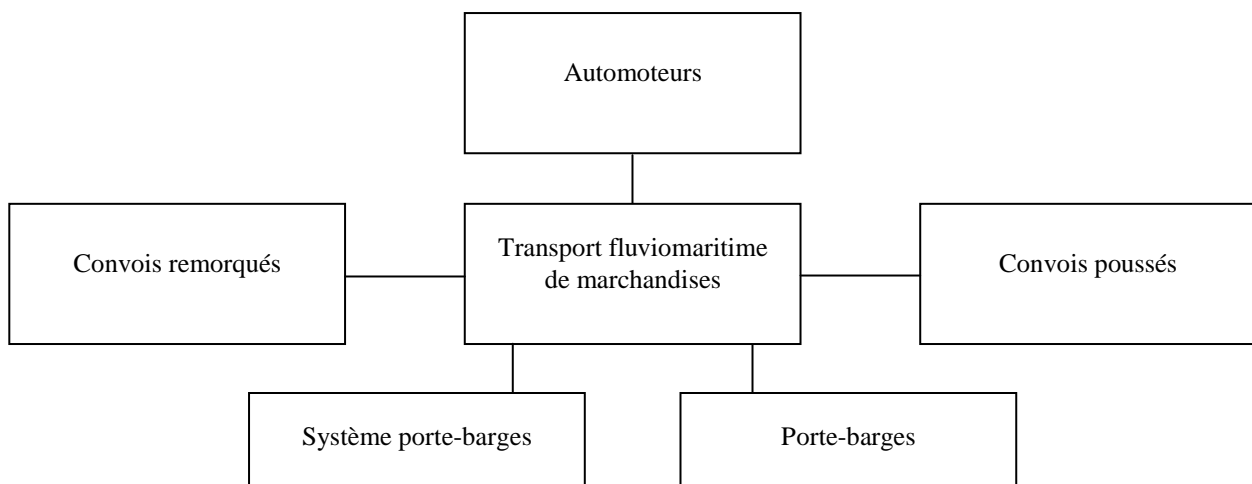


Figure 2. Les différents modes de transport fluvio-maritime de marchandises

38. Chacun des modes de transport présentés ci-dessus a ses avantages et peut s'avérer le plus efficace dans certaines conditions d'exploitation.
39. Sur la foi d'un grand nombre de rapports de faisabilité, la priorité a été donnée aux automoteurs et aux bateaux de navigation fluviomaritime.
40. Le principal obstacle à la mise au point de systèmes de transport maritime par convoi poussé était le manque de dispositifs de couplage fiables entre le pousseur et les barges. À l'heure actuelle, il existe des brevets pour des centaines de conceptions d'assemblage pousseur-barges, et de nouvelles demandes de brevets sont en cours d'examen. Cela indique que le transport maritime par convoi poussé est un besoin urgent pour un grand nombre de pays. Parmi les très nombreux dispositifs de couplage brevetés, seuls quelques-uns se sont avérés pratiques et sont mis en service.
41. Une comparaison des résultats d'essais de modèles de convois poussés maritimes et fluviomaritimes montre que ces derniers présentent des caractéristiques (proportions des principales dimensions, tonnage, tirant d'eau, interactions entre le pousseur et les barges sur les vagues, etc.) qui doivent être modifiées pour certains types de convois.
42. Tous les dispositifs de couplage donnant satisfaction sur les fleuves et les lacs se sont révélés inefficaces en mer. Dans les situations de tangage, même lorsque les vagues sont faibles, ils cessent d'être opérationnels durant un laps de temps très court, en raison d'oscillations asynchrones de la partie arrière de la barge et de la partie avant du pousseur.
43. La conclusion selon laquelle les dispositifs de couplage utilisés pour les transports sur les fleuves et les lacs ne sont pas applicables aux transports maritimes a rendu nécessaires la révision des recommandations de base initiales de certains experts et l'élaboration de nouveaux types de dispositifs pour les convois poussés en mer. Des ouvrages et des articles présentant des conceptions et des brevets de dispositifs de couplage pour les convois poussés en mer existent dans un grand nombre de pays, notamment aux États-Unis, au Japon, en Allemagne, au Royaume-Uni, en France, en Belgique, en Suède, en Norvège, en République tchèque, en Pologne, en Autriche et en Bulgarie.
44. La figure 3 ci-après montre les différents types de dispositifs de couplage pour les convois poussés.

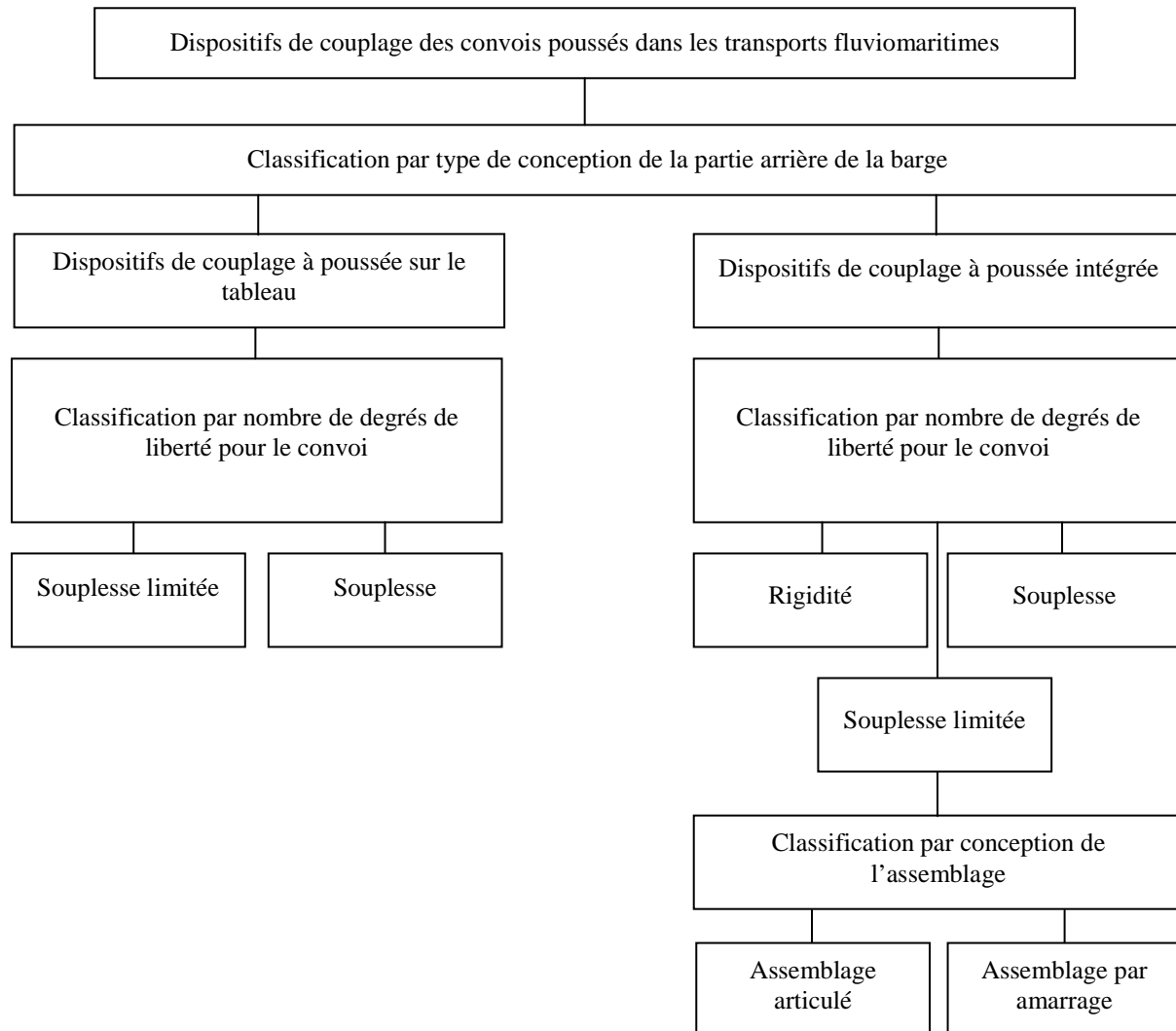


Figure 3. Différents types de dispositifs de couplage pour les convois poussés

45. Dans les convois équipés d'un dispositif de couplage intégré, le pousseur s'engage dans la découpe de la partie arrière de la barge jusqu'à une certaine distance aux fins du couplage avec celle-ci. Dans les convois équipés d'un dispositif de couplage à poussée sur le tableau, la partie arrière de la barge n'est pas découpée et le poussage s'effectue au moyen de butées spéciales intégrées au dispositif.

46. À ce jour, les deux types de dispositifs de couplage sont fabriqués et ont démontré leur utilité dans la pratique. On trouvera ci-après des exemples types de conceptions pour ces dispositifs.

47. Les dispositifs de couplage peuvent tous être répartis dans trois groupes principaux en fonction du type d'assemblage. Le critère de répartition est le nombre de degrés de liberté offert par le dispositif. Le premier groupe comprend les assemblages rigides. Après assemblage, le pousseur et la barge forment un ensemble qui empêche tout déplacement des deux parties du convoi entre elles. Les dispositifs de ce type correspondent aux systèmes T.B.S., Mitsui T.B.S., Murviker et Catug notamment. Le deuxième groupe comprend les assemblages dans lesquels la souplesse est limitée. Après assemblage avec la barge, le pousseur dispose d'un ou deux degrés de liberté pour se déplacer par rapport à celle-ci (dans les situations de tangage seul ou de tangage accompagné de pilonnement).

48. Dans la conception des dispositifs de couplage faisant partie du deuxième groupe, il existe deux tendances qui sont désignées selon le type d'assemblage, à savoir l'assemblage articulé et l'assemblage par amarrage. Les dispositifs articulés, qui sont les plus courants, correspondent principalement aux systèmes Artubar, First Joint et Articouple. Les assemblages par amarrage, dont la conception est simple, ne sont pas aussi répandus, car les convois que l'on équipe de la sorte ne peuvent naviguer que dans des mers fermées ou non loin d'une côte. Ces assemblages sont utilisés sur les convois poussés des armateurs belges et de la société japonaise Mitsui Zosen.

49. Le troisième groupe de dispositifs de couplage comprend les assemblages souples dans lesquels le pousseur dispose de trois degrés de liberté par rapport à la barge (pour faire face au roulis, au tangage et au pilonnement), voire de quatre (roulis, tangage, pilonnement et déplacement transversal par rapport au cap choisi). Le système Seebeck, mis au point par la société allemande Weber, est un exemple d'assemblage souple.

50. L'analyse des caractéristiques des convois poussés dans les transports fluvio-maritimes conduit à tirer les conclusions suivantes en ce qui concerne la conception et le choix de dispositifs de couplage efficaces:

a) Il convient de donner la priorité à la conception de systèmes de transport par voie navigable intégrant les bateaux, les voies navigables (fleuves et canaux), les infrastructures hydrauliques et les ports notamment, plutôt qu'à la conception de tel ou tel type de bateau;

b) Le principal critère de sélection du type de dispositif de couplage compte tenu du rapport longueur-profondeur typique d'un bateau de navigation fluvio-maritime doit être la résistance de l'ensemble des parties du convoi;

c) Les mouvements spécifiques entre le pousseur et la barge en présence de vagues doivent être étudiés sachant que même les petites vagues dues à un faible déplacement exercent une action sur les pousseurs et les barges.

51. Les difficultés inhérentes à la prise en compte de prescriptions différentes, voire contradictoires, pour les bateaux fluviaux et les navires de mer ont amené à étudier les convois poussés ou la navigation fluvio-maritime sous différents aspects, à savoir la mécanique des fluides, la dynamique des fluides et la construction mécanique.

52. Les principales conclusions sont les suivantes:

a) Un assemblage rigide entre le pousseur et la barge a pour effet de modifier sensiblement le moment de flexion verticale dans la coque de la barge;

b) Le remplacement d'un assemblage rigide par un assemblage articulé a pour effet de réduire sensiblement le moment de flexion dans la coque de la barge;

c) Le remplacement d'un assemblage rigide par un assemblage articulé a pour effet d'atténuer les contraintes qui s'exercent à la verticale sur le dispositif de couplage en situation de roulis, de mer debout ou de houle de l'arrière;

d) Le choix du type de dispositif de couplage peut avoir une incidence sur les principales caractéristiques de navigabilité du convoi. Le facteur essentiel est le nombre de degrés de liberté qu'offre le dispositif. Ainsi, un assemblage rigide a pour effet de réduire l'amplitude du tangage (tangage et pilonnement). En cas de tangage avec un assemblage articulé, l'amplitude de vibration a tendance à augmenter avec la vitesse en situation de mer debout et à diminuer en situation de houle arrière, comme sur les bateaux construits selon les méthodes traditionnelles. L'amplitude et la fréquence des mouvements oscillatoires d'un convoi équipé d'un dispositif de couplage articulé sont supérieures à celles d'un convoi équipé d'un dispositif rigide et inférieures à celles d'un convoi équipé d'un dispositif souple;

e) Les essais de dispositifs de couplage souples sur des maquettes de convois confirment l'avis des experts, à savoir que l'utilisation de ces dispositifs sur des convois fluviomaritimes poussés est inappropriée en raison de la dégradation de l'habitabilité et de l'éventuel grippage du dispositif lorsque le convoi se déplace à l'oblique par rapport à la direction des vagues du fait d'un roulis et d'un lacet importants;

f) La diminution du tangage sur le pousseur se traduit par une diminution de la résistance supplémentaire aux vagues. D'après les résultats des essais, la résistance supplémentaire des dispositifs «rigides» peut être nettement plus faible que celle des dispositifs «articulés» en fonction de la fréquence des vagues. Toutefois, cette amélioration de la navigabilité s'obtient en augmentant fortement la charge verticale sur le dispositif de couplage, c'est-à-dire en renforçant les coques du pousseur et de la barge dans la zone de couplage. De plus, le moment de flexion verticale au milieu de la barge est supérieur sur un convoi équipé d'un dispositif rigide par rapport à un convoi équipé d'un dispositif articulé;

g) La solution intermédiaire est le dispositif de couplage qui offre deux degrés de liberté, autorisant ainsi des mouvements angulaires et verticaux relatifs. Avec ce type de dispositif, le tangage diminue sur le pousseur, mais le pilonnement augmente fortement, de sorte qu'on n'observe pas d'amélioration de l'habitabilité et de diminution de la résistance supplémentaire, contrairement aux dispositifs rigides. En outre, sur les convois fluviomaritimes poussés, l'augmentation du nombre de degrés de liberté à certaines valeurs de λ/L a même pour effet d'altérer les caractéristiques de propulsion du convoi.

53. Par conséquent, pour les convois fluviomaritimes poussés à tirant d'eau faible, le type de dispositif de couplage à privilégier parmi les types de dispositifs les plus fiables et les plus évolués, à savoir les dispositifs rigides et à souplesse limitée, est le dispositif à souplesse limitée (dispositif articulé) offrant un seul degré de liberté.

IV. Conclusion

54. La deuxième ébauche du chapitre 20B, «Dispositions spéciales applicables aux bateaux de navigation fluviomaritime», a été établie à partir de la première ébauche, en tenant dûment compte dûment tenu des dispositions prises et des recommandations faites à la deuxième réunion du groupe des volontaires, tenue du 11 au 14 décembre 2007 à Bruxelles.

55. Il est proposé d'organiser comme suit les travaux restant à accomplir sur la deuxième ébauche du chapitre 20B:

- a) Distribuer les documents aux membres du groupe pour examen;
- b) Examiner les modifications apportées à la première ébauche du chapitre 20B, apporter de nouvelles modifications si nécessaire et examiner les raisons invoquées pour le choix du type de dispositif de couplage et du nombre de degrés de liberté offert par le dispositif lorsqu'on assemble des éléments pour former un convoi poussé;
- c) Approuver la proposition correspondante à soumettre au Groupe de travail, ainsi que les recommandations relatives au choix du type de dispositif de couplage;
- d) Compte tenu des résultats de l'examen par le groupe de volontaires de la deuxième ébauche du chapitre 20B et des motifs de sélection du type de dispositif de couplage, lancer la deuxième phase des travaux, consistant à élaborer les recommandations du chapitre 20B applicables aux convois fluviomaritimes poussés.

56. En ce qui concerne la deuxième phase des travaux, la délégation russe, qui a déjà élaboré les dispositions relatives aux dispositifs de couplage des convois fluviomaritimes poussés, pourrait établir le premier projet de dispositions du chapitre 20B applicables à ces convois.