



**Conseil économique  
et social**

Distr.  
GÉNÉRALE

ECE/TRANS/WP.15/AC.2/26/Add.1  
26 août 2008

FRANÇAIS  
Original: ANGLAIS et FRANÇAIS

---

**COMMISSION ÉCONOMIQUE POUR L'EUROPE**

**COMITÉ DES TRANSPORTS INTÉRIEURS**

Groupes de travail des transports de marchandises dangereuses

Réunion commune d'experts sur le Règlement annexé  
à l'Accord européen relatif au transport international  
des marchandises dangereuses par voies  
de navigation intérieures (ADN)\*

**ACCORD EUROPÉEN RELATIF AU TRANSPORT INTERNATIONAL DES  
MARCHANDISES DANGEREUSES PAR VOIES DE NAVIGATION INTÉRIEURES (ADN)**

Projet d'amendements au Règlement annexé à l'ADN

Note du secrétariat

Additif

**PARTIE 1**

- 1.1.2.1 b)** Au quatrième tiret, remplacer "moyens de transport" par "véhicules ou des wagons".
- 1.1.2.5** Remplacer "de la présente Partie" par "de l'ADN" et "du présent chapitre" par "du présent Règlement".
- 1.1.3.2 d)** Ne concerne pas la version française.
- 1.1.3.3** Ne concerne pas la version française.
- 1.1.3.6.1 b)** Supprimer "(conteneurs-citernes, véhicules-citernes etc.)".

---

\* Réunion organisée conjointement par la Commission économique pour l'Europe et la Commission centrale pour la navigation du Rhin (CCNR).

**1.1.4.1 a)** Supprimer "du présent Règlement".

**1.1.4.1 b)** Supprimer "du présent Règlement".

**1.1.4.2.1 c)** Remplacer "de la présente annexe" par "du présent Règlement" deux fois.

**1.1.4.6.1** Remplacer "de l'Accord" par "de l'ADN".

## **1.2.1** Définitions

- "Capacité d'un réservoir ou d'un compartiment de réservoir" : à la première phrase, remplacer "de la citerne ou du compartiment de la citerne" par "du réservoir ou du compartiment de réservoir".
- "Chambre des pompes à cargaison" : supprimer " - voir classement en zones".
- "Chargement complet" : ajouter ", d'un wagon" après "d'un véhicule".
- "Chargeur" : ajouter ", un véhicule, un wagon ou un grand conteneur" après "bateau".
- "Citerne" : modifier l'énumération pour lire : "...les conteneurs-citernes, citernes mobiles, citernes démontables, citernes amovibles, citernes fixes, wagons-citernes, tels ..." et ajouter ", wagons-batteries" avant "ou de CGEM".
- "Citerne à cargaison (état)" : supprimer "ou de vapeur" après "gaz".
- "Citerne fixe" : ajouter "ou sur un wagon (qui devient alors un wagon-citerne)" après "un véhicule-citerne)" et "ou wagon" après "véhicule" à la fin.
- "Classe de température" : déplacer le texte entre parenthèses à la fin et ajouter "voir" avant "CEI" et ":1994" après "EN 50014".
- "Classement en zones" : remplacer le texte entre parenthèses par "(voir Directive 1999/92/CE)".
- "Colis" : placer le troisième paragraphe après le premier paragraphe (il devient le deuxième paragraphe). Dans le nouveau troisième paragraphe, ajouter "les wagons-batteries," après "véhicules-batteries," et ", les wagons-citernes," après "véhicules-citernes".
- "Collecteur d'évacuation des gaz" : supprimer "et les vapeurs".
- "Conduite d'évacuation des gaz" : supprimer "et les vapeurs".
- "Conteneur": dans le Nota, remplacer "ni les véhicules" par "ni les véhicules, ni les wagons".
- "Conteneur pour vrac" : à la fin, remplacer "wagons/véhicules" par "véhicules ou de wagons".

- "Dossier de citerne" : modifier l'énumération pour lire "... une citerne, un véhicule-batterie, un wagon-batterie ou un CGEM ...".
- "Gaz (au sens général)" : supprimer la définition.
- "Gaz (au sens de la classe 2)" : ajouter à la fin une nouvelle phrase pour lire: "Au sens général, le terme "gaz" désigne les gaz et les vapeurs."
- "Groupe d'explosion": déplacer le texte entre parenthèses à la fin et ajouter "voir" avant "CEI" et ":1994" après "EN 50014".
- "Grand récipient pour vrac (GRV)" : ajouter "de l'ADR" après "chapitre 6.1". Dans le Nota 2, remplacer le deuxième "ADR" par "ADN".
- "ISO (Norme) : remplacer le texte entre parenthèses par "(ISO, 1 rue de Varembe, CH-1204, Genève 20)".
- "Liquide" : remplacer les tirets par a) b) c).
- "Masse d'un colis" : remplacer "et des citernes" par ", des citernes, des véhicules et des wagons".
- "Réaction dangereuse" : à l'alinéa e), ajouter "et les citernes à cargaison" après "les citernes".
- "Remplisseur": à l'alinéa a), ajouter "wagon-citerne," après "véhicule-citerne", et "citerne amovible" après "citerne démontable," et à l'alinéa c), ajouter "un wagon," après "véhicule,".
- "Résidus de cargaison (slops)" : modifier pour lire comme suit: "Résidus de cargaison: voir *Slops* ;".
- "Suremballage" : supprimer le Nota.
- "Système d'assèchement" : ajouter "restes et des" avant "résidus".
- "Transport": ajouter "wagons," après "véhicules,".
- "Transport en vrac": dans le Nota, remplacer "à l'ADR" par "dans l'ADR ou dans le RID".
- "Types de bateaux" : ajouter les définitions suivantes :  
  
"Type N fermé : un bateau-citerne destiné au transport de liquides dans des citernes à cargaison fermées."

"Type N ouvert avec coupe-flammes : un bateau-citerne destiné au transport de liquides dans des citernes à cargaison ouvertes dont les orifices vers l'atmosphère sont munis de coupe-flammes résistant à un feu continu."

"Type N ouvert : un bateau-citerne destiné au transport de liquides dans des citernes à cargaison ouvertes."

- "Types de protection": déplacer le texte entre parenthèses à la fin et ajouter "voir" avant "CEI" et ":1994" après "EN 50014".

Ajouter les nouvelles définitions suivantes:

*"Citerne amovible* : une citerne qui, construite pour s'adapter aux dispositifs spéciaux du wagon, ne peut cependant en être retirée qu'après démontage de ses moyens de fixation;"

*"Wagon couvert* : un wagon à parois et toit fixes ou amovibles;"

*"Wagon découvert* : un wagon avec ou sans parois frontales ou latérales dont la surface de chargement est ouverte."

- 1.3.2.2.3** Remplacer "des installations d'extinctions d'incendie et des extincteurs avec" par "de".
- 1.3.2.2.4** Au deuxième tiret, ajouter une deuxième phrase pour lire comme suit: "Les instructions doivent être complétées par des exercices pratiques."
- 1.3.2.2.5** Ajouter "visées au 5.4.3" après "consignes écrites" [et numéroter ce paragraphe correctement].
- 1.4.2.2.1 g)** Modifier pour lire comme suit : "doit fournir au conducteur les consignes écrites et s'assurer que les équipements prescrits dans les consignes écrites se trouvent à bord du bateau ;"
- 1.4.2.3.1** Ajouter le nouvel alinéa h) suivant:
  - "h) s'assurer que pendant le déchargement au moyen de la pompe de bord celle-ci peut être arrêtée depuis l'installation à terre."
- 1.4.2.3.3** Ne concerne pas la version française.
- 1.4.3.1.1 c)** Ajouter "un wagon," après "un véhicule,".
- 1.4.3.1.1 e)** Ajouter ", le wagon" après "le véhicule".
- 1.4.3.3 b)** Remplacer "véhicules-citernes, véhicules-batteries, citernes démontables, citernes mobiles, conteneurs-citernes, CGEM, wagons-citernes et wagons-batteries" par "citernes".

**1.4.3.3 i)** Ne concerne pas la version française.

**1.4.3.3 k)** Ne concerne pas la version française.

**1.4.3.3 l)** Supprimer et remplacer par "(Réservé)".

**1.4.3.3 t)** Modifier pour lire comme suit :

"t) Il doit s'assurer que les joints qu'il a mis à disposition pour l'étanchéification des raccords entre les tuyauteries de chargement et de déchargement du bateau et de la terre sont en un matériau qui ne soit pas attaqué par la cargaison, ni ne cause de décomposition de celle-ci ni ne provoque de réaction nocive ou dangereuse avec celle-ci;"

**1.4.3.3 u)** Modifier pour lire comme suit :

"u) Il doit s'assurer que pour toute la durée du chargement ou du déchargement une surveillance permanente et appropriée est assurée."

**1.4.3.3 v)** Supprimer et remplacer par "(Réservé)".

**1.5.2.1.1** Ajouter "de l'ADN" après "l'article 7".

**1.5.2.2.3** Modifier pour lire comme suit: "Si l'autorisation spéciale n'est pas délivrée parce qu'il y a des doutes ou des oppositions, le Comité d'administration décide de la délivrance ou non d'une autorisation spéciale."

**1.6.1.6** Supprimer et remplacer par "(Réservé)".

**1.6.1.10** Ne concerne pas la version française.

**1.6.5** Dans le titre, supprimer "et wagons". Remplacer "des sections" par "de la section" et supprimer "ou du RID".

**1.6.7.1.1** Remplacer "spécifiques" par "supplémentaires".

**1.6.7.1.2** Supprimer "1.6.7". À l'alinéa a), remplacer "l'Accord" par "l'ADN".

#### **Tableau 1.6.7.2.1.1**

Sous "9.1.0.34.1" Modifier le texte dans la deuxième colonne pour lire comme suit:  
"Position des tuyaux d'échappement".

**1.6.7.2.1.2** Remplacer par "(Supprimé)".

**1.6.7.2.3** Supprimer "1.6.7.2.3 Dispositions transitoires générales pour les bateaux-citernes". Renommer en conséquence 1.6.7.2.3.1 comme 1.6.7.2.2.2, 1.6.7.2.3.2 comme 1.6.7.2.2.3, 1.6.7.2.3.2.1 comme 1.6.7.2.2.4, 1.6.7.2.3.2.2 comme 1.6.7.2.2.5 et 1.6.7.2.3.2.3 comme 1.6.7.2.2.6.

**1.6.7.2.3.1** Renommer le tableau au 1.6.7.2.3.1 comme 1.6.7.2.2.2.

Sous "9.3.3.8.1" Supprimer "en liaison avec 7.2.2.8" après "9.3.3.8.1".

Sous "9.3.1.11.2 d)" Ne concerne pas la version française.

Sous "9.3.1.15" Supprimer le point d'interrogation.

Sous "9.3.1.21.1 d)" Remplacer "aux" par "qu'aux".

Sous "9.3.2.21.1 e)" Supprimer la première rubrique "Alarme de....".

Sous "9.3.2.21.1 e)  
/9.3.3.21.1 e)" Supprimer "Renouvellement du certificat d'agrément après le 1<sup>er</sup> janvier 2001".

Sous "9.3.2.21.1 f)  
/9.3.3.21.1 f)" Supprimer la rubrique.

Sous "9.3.3.21.5 b)" Supprimer la dernière rubrique "Déclencheur ....".

Sous "9.3.3.21.5 c)" Supprimer les deux rubriques.

Sous "9.3.3.23.2" "Pression d'épreuve ..." ajouter à la fin de la troisième colonne : "À bord des bateaux déshuileurs en service avant le 1<sup>er</sup> janvier 1999, une pression d'épreuve de 5 kPa (0,05 bar) est suffisante.

Sous "9.3.2.25.2 g)" Ajouter les deux nouvelles rubriques suivantes.

9.3.2.25.2 g)	Les tuyauteries de chargement et de déchargement ainsi que les collecteurs de gaz ne doivent pas avoir de raccordements flexibles munis de joints coulissants	N.R.T. après le 31.12.2008 A bord des bateaux en service ayant des raccordements avec joints coulissants les matières ayant un critère de toxicité ou de corrosivité (voir dangers 6.1. et 8 à la colonne 5 du tableau C du chapitre 3.2) ne peuvent plus être transportées après le renouvellement du certificat d'agrément après le 31.12.2008.
---------------	---	--

9.3.3.25.2 h)	Les tuyauteries de chargement et de déchargement ainsi que les collecteurs de gaz ne doivent pas avoir de raccordements flexibles munis de joints coulissants lorsque des matières ayant un critère de corrosivité (voir danger 8 à la colonne 5 du tableau C du chapitre 3.2) sont transportées	N.R.T. après le 31.12.2008 A bord des bateaux en service ayant des raccordements avec joints coulissants les matières ayant un critère de corrosivité (voir danger 8 à la colonne 5 du tableau C du chapitre 3.2) ne peuvent plus être transportées après le renouvellement du certificat d'agrément après le 31.12.2008.
---------------	--	--

Sous "9.3.2.25.9" Supprimer "À partir du 1<sup>er</sup> janvier 2003," .

Sous "9.3.2.28" Remplacer le texte dans la troisième colonne par "Renouvellement du certificat d'agrément après le 31 décembre 2004."

Sous "9.3.1.31.4" Remplacer "45 °C" par "300 °C".

Sous "9.3.3.52.2" Ajouter dans la deuxième colonne, sous le texte existant "Type N ouvert".

Sous "9.3.1.52.3 a)" À l'alinéa b), remplacer "IP2" par "IP23".

Sous "9.3.1.56.1" (1<sup>ère</sup> rubrique) Ajouter à la fin dans la deuxième colonne "dans la zone de cargaison".

Sous "9.3.3.56.1" (2<sup>ème</sup> rubrique), la deuxième colonne doit se lire "Gaine métallique pour tous les câbles dans la zone de cargaison".

**1.6.7.2.3.2.3** (nouveau 1.6.7.2.2.2.6) Dans le deuxième paragraphe, remplacer "bateaux" par "bateaux-citernes".

### **Tableau 1.6.7.3**

Sous "9.3.3.8.1" Supprimer la rubrique deux fois.

**1.7.1.1** Dans la dernière phrase, ajouter "sur l'édition de 1996 du document TS-R-1" après "notes d'information".

**1.8.3.11 b)** Au dernier tiret, lire comme suit :

- Les prescriptions relatives au matériel de transport (bateaux).

**1.8.3.13** Au dernier tiret, remplacer ", 1223" par ", 1223, 3475 et le carburant aviation classé sous les Nos ONU 1268 ou 1863".

À la fin, ajouter un nouveau paragraphe pour lire comme suit:

"Les certificats de formation de conseillers à la sécurité délivrés avant le 1er janvier 2009 pour les Nos ONU 1202, 1203 et 1223 sont également valables pour le No ONU 3475 et le carburant aviation classé sous les Nos ONU 1268 ou 1863."

**1.8.5.1** À la fin, ajouter "six mois au plus tard après l'événement" après "concernée".

**1.8.5.3** Sous "*perte de produit*", ne concerne pas la version française.

Sous "*intervention des autorités*", ne concerne pas la version française.

**1.8.5.4** Modifier pour lire comme suit:

**"1.8.5.4 Modèle de rapport sur des événements survenus pendant le transport de marchandises dangereuses**

**Rapport sur des événements survenus pendant le transport de marchandises dangereuses, conformément à la section 1.8.5 de l'ADN**

Numéro du rapport :  
 Transporteur/Remplisseur/Destinataire/Chargeur : .....  
 Numéro officiel du bateau : .....  
 Bateau à marchandises sèches (coque simple, double coque): .....  
 Bateau-citerne (type) : .....  
 Adresse : .....  
 Nom de la personne à contacter : ..... N° de téléphone : .....  
 N° de télécopie/E-mail: .....

*(L'autorité compétente enlèvera cette page de couverture avant de transmettre le rapport)*

1. Mode	
Voie navigable : .....	Numéro officiel du bateau / Nom du bateau (facultatif) .....
2. Date et lieu de l'événement	
Année : ..... Mois : ..... Jour : ..... Heure : .....	
<input type="checkbox"/> Port <input type="checkbox"/> Installation de chargement/déchargement/transbordement Lieu / Pays : ..... ou <input type="checkbox"/> Secteur libre Désignation du secteur : ..... Point kilométrique : ..... ou <input type="checkbox"/> Ouvrage tel que pont ou mur-guide	Observations relatives à la description du lieu : ..... .....
3. Conditions de la voie navigable	
Cote à l'échelle (Echelle de référence) : ..... Vitesse estimée par rapport à l'eau : ..... <input type="checkbox"/> Hautes eaux <input type="checkbox"/> Basses eaux	
4. Conditions météorologiques particulières	
<input type="checkbox"/> Pluie <input type="checkbox"/> Neige <input type="checkbox"/> Brouillard <input type="checkbox"/> Orage <input type="checkbox"/> Tempête Température : ..... °C	

<b>5. Description de l'événement</b>						
<input type="checkbox"/> Collision avec la rive, un ouvrage ou une installation d'accostage <input type="checkbox"/> Collision avec un autre bateau à marchandises (collision/choc) <input type="checkbox"/> Collision avec un bateau à passagers (collision/choc) <input type="checkbox"/> Contact avec le fond sans/avec échouage <input type="checkbox"/> Incendie <input type="checkbox"/> Explosion <input type="checkbox"/> Fuite / Situation et ampleur du dommage (avec description additionnelle) <input type="checkbox"/> Naufrage <input type="checkbox"/> Chavirage <input type="checkbox"/> Défectuosité technique (facultatif) <input type="checkbox"/> Erreur humaine (facultatif) Autres détails de l'événement : ..... ..... .....						
<b>6. Marchandises dangereuses impliquées</b>						
N° ONU <sup>(1)</sup> ou Numéro d'identification	Classe	Groupe d'emballage si connu	Quantité estimée de produits perdus (kg ou l) <sup>(2)</sup>	Moyen de rétention selon 1.2.1 de l'ADN <sup>(3)</sup>	Matériau du moyen de rétention	Type de défaut du moyen de rétention <sup>(4)</sup>
<sup>(1)</sup> Indiquer également le nom technique dans le cas des marchandises dangereuses relevant d'une rubrique collective à laquelle s'applique la disposition spéciale 274.				<sup>(2)</sup> Pour la classe 7, indiquer les valeurs conformément aux critères énoncés sous 1.8.5.3.		
<sup>(3)</sup> Indiquer le numéro approprié : 1 Emballage 2 GRV 3 Grand emballage 4 Petit conteneur 5 Wagon 6 Véhicule 7 Wagon-citerne 8 Véhicule-citerne 9 Wagon-batterie 10 Véhicule-batterie 11 Wagon avec citernes amovibles 12 Citerne démontable 13 Grand conteneur 14 Conteneur-citerne 15 CGEM 16 Citerne mobile 17 Bateau à marchandises sèches – coque simple/double coque 18 Bateau-citerne – type:				<sup>(4)</sup> Indiquer le numéro approprié : 1 Perte 2 Incendie 3 Explosion 4 Défaut de structure		
<b>7. Cause de l'événement (si elle ne fait pas de doute) (facultatif)</b>						
<input type="checkbox"/> Défectuosité technique <input type="checkbox"/> Arrimage non conforme <input type="checkbox"/> Cause d'exploitation <input type="checkbox"/> Autres : .....						

8. Conséquences de l'événement	
<u>Domage corporel lié aux marchandises dangereuses :</u>	
<input type="checkbox"/>	Morts (nombre : .....)
<input type="checkbox"/>	Blessés (nombre : .....)
<u>Perte de produit :</u>	
<input type="checkbox"/>	oui
<input type="checkbox"/>	non
<input type="checkbox"/>	Risque imminent de perte de produit
<u>Dommages matériels ou à l'environnement :</u>	
<input type="checkbox"/>	Montant estimé du dommage ≤ 50.000 Euros
<input type="checkbox"/>	Montant estimé du dommage > 50.000 Euros
<u>Intervention des autorités:</u>	
<input type="checkbox"/>	oui
<input type="checkbox"/>	Evacuation des personnes pendant au moins trois heures en raison de la présence des marchandises dangereuses
<input type="checkbox"/>	Fermeture des voies de circulation pendant au moins trois heures en raison de la présence des marchandises dangereuses
<input type="checkbox"/>	non

En cas de besoin, l'autorité compétente peut demander des informations supplémentaires."

**1.9.2** Remplacer "de l'Accord" par "de l'ADN".

## PARTIE 2

**2.2.9.1.10.1** Dans la première ligne, ajouter "ou en vrac" après "Pour le transport en colis".

## PARTIE 3

**3.2.1** Dans le tableau A, modifier la rubrique 3077 pour lire comme suit:

(1)	(2)	(3a)	(3b)	(4)	(5)	(6)	(7a)	(7b)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
3077	MATIÈRE DANGEREUSE DU POINT DE VUE DE L'ENVIRONNEMENT, SOLIDE, N.S.A.	9	M7	III	9	274 335 601	LQ 27	E1	T* B**	PP A***			0	* Uniquement à l'état fondu.  ** Pour le transport en vrac, voir aussi le 7.1.4.1.  *** Uniquement en cas de transport en vrac.

**3.2.3** Dans les explications concernant le tableau C relatives à la colonne (20), à l'exigence No 12, remplacer le texte du paragraphe l) par "(Réservé)".

**3.3.1** DS 188 b) telle que modifiée dans le document ECE/TRANS/WP.15/AC.2/26:

À la fin de la deuxième phrase, ajouter le texte suivant:

", à l'exception de celles fabriquées avant le 1er janvier 2009 qui peuvent être transportées conformément à cette disposition spéciale et sans ce marquage jusqu'au 31 décembre 2010".

## **PARTIE 5**

- 5.1.3** Ajouter ", wagons pour vrac" après "véhicules pour vrac".
- 5.1.3.1** Modifier l'énumération pour lire: " ... les citernes (y compris les véhicules-citernes, wagons-citernes, véhicules-batteries, wagons-batteries, citernes démontables, citernes amovibles, citernes mobiles, conteneurs-citernes, CGEM), les véhicules, les wagons et les conteneurs pour vrac ...".
- 5.1.5.2.2 c)** (nouveau 5.1.5.1.2 c)) Remplacer "wagon/véhicule ou conteneur ou dans un seul moyen de transport" par "bateau, véhicule, wagon ou conteneur".
- 5.2.1** Au Nota, remplacer "pour gaz" par "à pression".
- 5.2.1.6 a)** Dans la note de bas de page 1, à la fin, supprimer "Les noms usités dans le commerce et cités ... ne pourront être utilisées que complémentirement".
- 5.2.1.7.7** Remplacer "des SCO-1" par "des objets SCO-I".
- 5.2.2.1.7** Ne concerne pas la version française.
- 5.2.2.1.9 b)** Dans la deuxième phrase, remplacer "Par contre" par "En outre".
- 5.3.1.3** Dans le titre, ajouter "et des wagons" après "véhicules".
- 5.3.1.3** Au dernier paragraphe, ajouter "ou du wagon" après "du véhicule" deux fois et à la fin "ou le wagon" après "le véhicule".
- 5.3.1.7.4** Ajouter deux nouvelles phrases à la fin : "Pour les wagons, les plaques-étiquettes pourront être réduites à 150 mm x 150 mm. Dans ce cas, les autres dimensions fixées pour les trèfles, lignes, chiffres et lettres ne sont pas applicables.".
- 5.3.2.1.2** À la fin du deuxième paragraphe, ajouter la nouvelle phrase suivante: "Dans ce dernier cas, le numéro d'identification du danger à utiliser est celui indiqué à la colonne (20) du tableau A du chapitre 3.2 du RID.".
- 5.3.2.3.2** Ajouter "ou du RID" après "de l'ADR".  
Sous les numéros 238, 28 et 285, remplacer "aérosol" par "gaz".
- 5.3.4.1** Remplacer "les sections 5.3.2 et 5.3.3" par "la section 5.3.2".  
Dans le titre de l'exemple, remplacer "d'un conteneur-citerne" par "d'une citerne mobile".
- 5.3.4.2** Supprimer "de la section 5.3.2".
- 5.4.1.1.1 a)** À la fin, ajouter "ou le numéro d'identification de la matière".
- 5.4.1.1.1 c)** Dans le Nota, ajouter "du chapitre 3.3" à la fin.

- 5.4.1.1.2 b)** Ajouter "entre parenthèses" après "le nom technique"
- 5.4.1.1.2 c)** Remplacer la deuxième phrase par la phrase qui suit: "Si plusieurs données y figurent, les données qui suivent la première doivent être entre parenthèses."
- 5.4.1.1.2** Après les alinéas, au dernier paragraphe, ajouter "tableau C du" après "au chapitre 3.1 et au".
- 5.4.1.1.6.3 a)** Ajouter ", wagons-batteries" après "véhicules-batteries" et "ou du RID" après "du 4.3.2.4.3 de l'ADR". À la fin, ajouter "(ou du RID)" après "Transport selon 4.3.2.4.3 de l'ADR".
- 5.4.1.1.6.3 b)** Ajouter ", wagons" après "véhicules" et "ou du RID" après "du 7.5.8.1 de l'ADR". À la fin, ajouter "(ou du RID)" après "Transport selon 7.5.8.1 de l'ADR".
- 5.4.1.2.1 d)** Ajouter une nouvelle dernière phrase pour lire comme suit: "Il doit être rédigé dans une langue officielle du pays de départ et également, si cette langue n'est pas l'anglais, le français ou l'allemand, en anglais, en français ou en allemand, à moins que les accords, s'il en existe, conclus entre les pays intéressés au transport n'en disposent autrement."
- 5.4.1.2.2** Ajouter ", citernes amovibles" après "citernes démontables" et ", wagons-citernes" après "citernes fixes".
- 5.4.1.2.3.3** Ajouter "de l'ADR" après le deuxième "4.1.7.2.2". À la fin, ajouter une nouvelle dernière phrase, pour lire comme suit: "Il doit être rédigé dans une langue officielle du pays de départ et également, si cette langue n'est pas l'anglais, le français ou l'allemand, en anglais, en français ou en allemand, à moins que les accords, s'il en existe, conclus entre les pays intéressés au transport n'en disposent autrement."
- 5.4.1.2.5.1 h)** Remplacer "conteneur ou moyen de transport" par "engin de transport ou bateau" (quatre fois, avec différentes variantes).
- 5.4.1.2.5.2 b)** Remplacer "ou le véhicule" par ", le véhicule ou le wagon".
- 5.4.1.4.1** Au premier paragraphe, supprimer "du véhicule".
- 5.4.2** Dans la note de bas de page 4, texte du code IMDG, pour le "5.4.2.1", supprimer "par voie maritime". Au .4, remplacer "in" par "en".

**5.4.3** Modifier pour lire comme suit :

**"5.4.3 Consignes écrites**

- 5.4.3.1** En tant qu'aide en situation d'urgence lors d'un accident pouvant survenir au cours du transport, les consignes écrites sous la forme spécifiée au 5.4.3.4 doivent se trouver dans la timonerie.

- 5.4.3.2 Ces consignes doivent être remises par le transporteur au conducteur avant le départ, dans une (des) langue(s) que le conducteur et l'expert peuvent lire et comprendre. Le conducteur doit s'assurer que chaque membre de l'équipage concerné comprend correctement les consignes et est capable de les appliquer.
- 5.4.3.3 Avant le départ, les membres de l'équipage doivent s'enquérir des marchandises dangereuses chargées à bord et consulter les consignes écrites sur les mesures à prendre en cas d'urgence ou d'accident.
- 5.4.3.4 Les consignes écrites doivent correspondre au modèle de quatre pages suivant, tant sur la forme que sur le fond.

### **CONSIGNES ÉCRITES**

#### **Mesures à prendre en cas d'urgence ou d'accident**

En cas d'urgence ou d'accident pouvant survenir au cours du transport, les membres de l'équipage du bateau doivent prendre les mesures suivantes si possible et sans prendre de risque:

- Informer toutes les autres personnes à bord de la situation d'urgence et les sortir autant que possible de la zone de danger. Alerter les autres bateaux dans le voisinage ;
- Éviter les sources d'inflammation, en particulier ne pas fumer ni allumer un quelconque équipement électrique pour autant qu'il ne s'agit pas d'un équipement du type "certifié de sécurité" et qu'il ne sert pas dans le cadre des mesures de secours ;
- Informer les services compétents, en leur fournissant autant de renseignements que possible sur l'incident ou l'accident et sur les matières en présence ;
- Tenir les documents de transport et le plan de chargement à disposition pour l'arrivée des secours;
- Ne pas marcher dans les substances répandues au sol ni les toucher et éviter d'inhaler les émanations, les fumées, les poussières et les vapeurs en restant au vent;
- Là où il est possible de le faire sans danger, combattre tout début d'incendie ;
- Là où il est possible de le faire sans danger, utiliser un équipement de bord pour empêcher les fuites de matières dans l'environnement aquatique et pour contenir les déversements ;
- Là où cela est nécessaire et possible de le faire sans danger, sécuriser le bateau contre toute dérive ;
- Si nécessaire, quitter les abords de l'accident ou de la situation d'urgence, inciter les autres personnes sur place à quitter les lieux et suivre les conseils des services compétents ;
- Ôter tout vêtement contaminé et tout équipement de protection contaminé après usage et le mettre au rebut de manière sûre, nettoyer le corps avec des moyens appropriés;
- Suivre les instructions figurant dans le tableau suivant en fonction des numéros de danger de toutes les matières concernées. Dans le cas de transport en colis ou en vrac les numéros de danger correspondent aux numéros des modèles d'étiquettes de danger ; dans le cas de transport en bateau-citerne les numéros correspondent aux indications du 5.4.1.1.2 c).

Indications supplémentaires à l'intention des membres des équipages sur les caractéristiques de danger des marchandises dangereuses par classe et sur les mesures à prendre en fonction des circonstances prédominantes		
Étiquettes et panneaux de danger	Caractéristiques de danger	Indications supplémentaires
(1)	(2)	(3)
<p>Matières et objets explosibles</p>  <p>1 1.5 1.6</p>	<p>Présentent un large éventail de propriétés et d'effets tels que détonation massive, projection de fragments, incendie/flux de chaleur intense, formation de lumière aveuglante, bruit fort ou fumée.</p> <p>Sensible aux chocs et/ou aux impacts et/ou à la chaleur.</p>	<p>Se mettre à l'abri en se tenant à l'écart des fenêtres.</p> <p>Eloigner autant que possible le bateau de zones habitées et d'ouvrages d'infrastructure.</p>
<p>Matières et objets explosibles</p>  <p>1.4</p>	<p>Léger risque d'explosion et d'incendie.</p>	<p>Se mettre à l'abri.</p>
<p>Gaz inflammables</p>  <p>2.1</p>	<p>Risque d'incendie.</p> <p>Risque d'explosion.</p> <p>Peut être sous pression.</p> <p>Risque d'asphyxie.</p> <p>Peut causer des brûlures et/ou des engelures.</p> <p>Les dispositifs de confinement peuvent exploser sous l'effet de la chaleur.</p>	<p>Se mettre à l'abri.</p> <p>Se tenir à l'écart des zones basses.</p>
<p>Gaz non inflammables, non toxiques</p>  <p>2.2</p>	<p>Risque d'asphyxie.</p> <p>Peut être sous pression.</p> <p>Peut causer des engelures.</p> <p>Les dispositifs de confinement peuvent exploser sous l'effet de la chaleur.</p>	<p>Se mettre à l'abri.</p> <p>Se tenir à l'écart des zones basses.</p>
<p>Gaz toxiques</p>  <p>2.3</p>	<p>Risque d'intoxication.</p> <p>Peut être sous pression.</p> <p>Peut causer des brûlures et/ou des engelures.</p> <p>Les dispositifs de confinement peuvent exploser sous l'effet de la chaleur.</p>	<p>Utiliser le masque d'évacuation d'urgence.</p> <p>Se mettre à l'abri.</p> <p>Se tenir à l'écart des zones basses.</p>
<p>Liquides inflammables</p>  <p>3</p>	<p>Risque d'incendie.</p> <p>Risque d'explosion.</p> <p>Les dispositifs de confinement peuvent exploser sous l'effet de la chaleur.</p>	<p>Se mettre à l'abri.</p> <p>Se tenir à l'écart des zones basses.</p> <p>Empêcher les fuites de matières de s'écouler dans les eaux environnantes.</p>
<p>Matières solides inflammables, matières autoréactives et matières solides explosibles désensibilisées</p>  <p>4.1</p>	<p>Risque d'incendie. Les matières inflammables ou combustibles peuvent prendre feu en cas de chaleur, d'étincelles ou de flammes.</p> <p>Peut contenir des matières autoréactives risquant une décomposition exothermique sous l'effet de la chaleur, lors de contact avec d'autres substances (acides, composés de métaux lourds ou amines), de frictions ou de choc. Cela peut entraîner des émanations de gaz ou de vapeurs nocifs et inflammables.</p> <p>Les dispositifs de confinement peuvent exploser sous l'effet de la chaleur.</p>	<p>Empêcher les fuites de matières de s'écouler dans les eaux environnantes.</p>
<p>Matières sujettes à l'inflammation spontanée</p>  <p>4.2</p>	<p>Risque de combustion spontanée si les emballages sont endommagés ou le contenu répandu.</p> <p>Peut présenter une forte réaction à l'eau.</p>	<p>Les matières renversées doivent être recouvertes de manière à être tenues à l'écart de l'eau.</p>
<p>Matières qui, au contact de l'eau, dégagent des gaz inflammables</p>  <p>4.3</p>	<p>Risque d'incendie et d'explosion en cas de contact avec l'eau.</p>	<p>Les matières renversées doivent être recouvertes de manière à être tenues à l'écart de l'eau.</p>

Indications supplémentaires à l'intention des membres des équipages sur les caractéristiques de danger des marchandises dangereuses par classe et sur les mesures à prendre en fonction des circonstances prédominantes		
Étiquettes et panneaux de danger	Caractéristiques de danger	Indications supplémentaires
(1)	(2)	(3)
Matières comburantes  5.1	Risque d'inflammation et d'explosion. Risque de forte réaction en cas de contact avec des matières inflammables.	Éviter le mélange avec des matières inflammables ou facilement inflammables (par exemple, sciure).
Peroxydes organiques  5.2	Risque de décomposition exothermique en cas de fortes températures, de contact avec d'autres matières (acides, composés de métaux lourds ou amines), de frictions ou de choc. Cela peut entraîner des émanations de gaz ou de vapeurs nocifs et inflammables.	Éviter le mélange avec des matières inflammables ou facilement inflammables (par exemple, sciure).
Matières toxiques  6.1	Risque d'intoxication. Risque pour l'environnement aquatique et les systèmes d'évacuation des eaux usées.	Utiliser le masque d'évacuation d'urgence. Se tenir à l'écart des zones basses.
Matières infectieuses  6.2	Risque d'infection. Risque pour l'environnement aquatique et les systèmes d'évacuation des eaux usées.	
Matières radioactives  7A 7B 7C 7D	Risque d'absorption et de radiation externe.	Limiter le temps d'exposition.
Matières fissiles  7E	Risque de réaction nucléaire en chaîne.	Limiter le temps d'exposition.
Matières corrosives  8	Risque de brûlures. Peuvent réagir fortement entre elles, avec de l'eau ou avec d'autres substances. Risque pour l'environnement aquatique et les systèmes d'évacuation des eaux usées.	Empêcher les fuites de matières de s'écouler dans l'environnement aquatique.
Matières et objets dangereux divers  9	Risque de brûlures. Risque d'incendie. Risque d'explosion. Risque pour l'environnement aquatique et les systèmes d'évacuation des eaux usées.	Empêcher les fuites de matières de s'écouler dans l'environnement aquatique.

- NOTA 1: Pour les marchandises dangereuses à risques multiples et pour les chargements en commun, on observera les prescriptions applicables à chaque rubrique.
- 2: Les indications supplémentaires données ci-dessus peuvent être adaptées pour tenir compte des classes de marchandises dangereuses et les moyens utilisés pour les transporter.
- 3: Dangers voir aussi les indications dans le document de transport et à la colonne 5 du tableau C du chapitre 3.2.

**Équipements de protection générale et individuelle à porter lors de mesures d'urgence générales ou comportant des risques particuliers à détenir à bord du bateau conformément à la section 8.1.5 de l'ADN**

L'équipement prescrit à la colonne 9 du tableau A et à la colonne 18 du tableau C du chapitre 3.2 doit se trouver à bord du bateau pour tous les dangers mentionnés dans le document de transport."

**5.5.2.1** Ajouter ", wagon" après "véhicule". Déplacer la dernière phrase après la première phrase.

**5.5.2.2** À la fin de la première phrase, remplacer "conteneur ou véhicule" par "véhicule, wagon, conteneur ou citerne".

## **PARTIE 6**

**6.1.1** Ajouter une nouvelle référence au chapitre 6.12 comme suit:

"Chapitre 6.12 Prescriptions relatives à la construction, aux équipements, à l'agrément de type, aux contrôles et épreuves, et au marquage des citernes, des conteneurs pour vrac et des compartiments pour vrac et des compartiments spéciaux pour explosifs sur les unités mobiles de fabrication d'explosifs (MEMU)."

## **PARTIE 7**

**7.1.1.13** Ne concerne pas la version française.

**7.1.2.19.1** Ajouter "pour le transport de marchandises dangereuses" après le premier "certificat d'agrément".

**7.1.3.15** Ajouter "visé au 8.2.1.2" après "un expert".

**7.1.3.22.1** Ne concerne pas la version française.

**7.1.4.1.1** **Classe 2:** Inverser les 2 premières rubriques.

**Classe 3:** Remplacer: "Autres marchandises" par "Autres marchandises : total".

**Classe 5.2:** Remplacer: "Toutes les autres marchandises : total" par "Autres marchandises : total".

**Classe 6.1:** Remplacer: "Toutes les marchandises du groupe d'emballage I" par "Toutes les marchandises du groupe d'emballage I : total" et "Toutes les marchandises du groupe d'emballage II" par "Toutes les marchandises du groupe d'emballage II : total".

**Classe 9:** Remplacer: "Toutes les marchandises du groupe d'emballage II" par "Toutes les marchandises du groupe d'emballage II : total".

**Classe 9:** Après "Toutes les marchandises du groupe d'emballage II : total", ajouter la nouvelle rubrique suivante: "Numéro ONU 3077, pour les marchandises transportées en vrac et considérées comme dangereuses pour le milieu aquatique, toxicité aiguë 1 ou toxicité chronique 1, conformément au 2.4.3: 0 kg."

- 7.1.4.1.3 Ajouter "dangereuses" après "marchandises".
- 7.1.4.1.5 Modifier pour lire comme suit : "Si la masse totale nette de matières explosibles transportées et des matières explosibles contenues dans les objets explosibles transportés n'est pas connue, le tableau du 7.1.4.1.1 ci-dessus s'applique à la masse brute de la cargaison."
- 7.1.4.3.2 Ne concerne pas la version française.
- 7.1.4.3.4 Note de bas de page 1: Modifier le début pour lire comme suit: "Les colis contenant des objets du groupe de compatibilité B ou des matières ou objets du groupe de compatibilité D peuvent ...".
- 7.1.4.3.6 Déplacer "(Nos ONU 2919 et 3331)" après "arrangement spécial".
- 7.1.4.4.2 Au deuxième tiret, remplacer "à caisse fermée" par "couverts".
- 7.1.4.7.2 Supprimer "locale".
- 7.1.4.9 Ne concerne pas la version française.
- 7.1.4.10.1 Au deuxième paragraphe, modifier le début pour lire comme suit: "Les colis, y compris les grands récipients pour vrac (GRV), ainsi que les emballages vides, non nettoyés, y compris les grands récipients pour vrac (GRV) munis d'étiquettes conformes aux modèles ..." et à la fin, après "dans la même cale" ajouter ", le même conteneur".
- 7.1.4.12.2 À la deuxième phrase, ajouter "aux conteneurs ou si l'on soupçonne que le contenu s'est répandu à l'intérieur des conteneurs" après "dégâts".
- 7.1.4.12.3 Ne concerne pas la version française.
- 7.1.4.13 Remplacer "ponts" par "aires" et "nettoyés" par "nettoyées".
- 7.1.4.14.5 Ajouter "dans la zone protégée" après le premier "pont".
- 7.1.4.14.6 Ne concerne pas la version française.
- 7.1.4.14.7.1.1 Remplacer "et véhicules" par ", véhicules et wagons".

- 7.1.4.14.7.1.3** Ne concerne pas la version française.
- 7.1.4.14.7.4.2** Ajouter "ou wagons" après "véhicules".
- 7.1.4.15.3** Remplacer "tout espace de" par "toute".
- 7.1.4.16** Supprimer "locale".
- 7.1.4.53** Ne concerne pas la version française.
- 7.1.5.02** Ne concerne pas la version française.
- 7.1.5.0.3** Ajouter "de transport" après "engins".
- 7.1.5.0.5** Dans la dernière phrase, remplacer "L'autorité compétente" par "La Partie contractante" et remplacer "la Commission économique pour l'Europe" par "la CEE-ONU".
- 7.1.5.1.1** Remplacer "bateaux-citernes" par "bateaux transportant des marchandises dangereuses".
- 7.1.5.4.1** Ajouter "(CEVNI)" à la fin.
- 7.1.5.4.2** Remplacer "7.1.3.15" par "8.2.1.2" et supprimer "chargés de marchandises dangereuses".
- 7.1.5.4.3** Supprimer "locale".
- 7.1.5.4.3** Dans le dernier tiret, remplacer "réservoirs" par "réservoirs de gaz ou de liquides inflammables".
- 7.1.5.4.4** Supprimer "locale".
- 7.1.5.5** Dans la dernière ligne, supprimer "locale".
- 7.1.5.8.1** Modifier le quatrième tiret pour lire comme suit :  
"- descriptions des marchandises dangereuses transportées selon le document de transport (données selon 5.4.1.1.1 a) à d)), ainsi que la quantité dans chaque cas ;".
- 7.1.6.11** ST01: Supprimer "nationale".
- 7.1.6.12** VE03: Ajouter "ayant contenu ces matières" après "le déchargement les cales".
- 7.1.6.14** HA01: Ne concerne pas la version française.  
  
HA02: Remplacer "2,00 m des bordés du bateau" par "2 m des plans verticaux définis par les bordés du bateau".

HA03: À la fin, remplacer "route" par "transport".

HA06: Supprimer "locale".

**7.1.6.16** Ne concerne pas la version française.

**7.2.1.21.2** Remplacer "exigées dans la liste des matières du tableau C sont remplies." par "exigées pour cette matière au tableau C du chapitre 3.2 sont remplies."

**7.2.1.21.3** Remplacer "exigées dans la liste des matières du tableau C sont remplies." par "exigées pour cette matière au tableau C du chapitre 3.2 sont remplies."

**7.2.1.21.4** Remplacer "exigées dans la liste des matières du tableau C sont remplies." par "exigées pour cette matière au tableau C du chapitre 3.2 sont remplies."

**7.2.1.21.5** Remplacer "exigées dans la liste des matières du tableau C sont remplies." par "exigées pour cette matière au tableau C du chapitre 3.2 sont remplies."

**7.2.2.0** NOTA 2: Ajouter "agrée" après "classification".

NOTA 3: Ajouter "agrée" après "classification".

**7.2.2.0.1** NOTA: Ajouter "agrée" après "classification".

**7.2.2.19.1** Ajouter "pour le transport de marchandises dangereuses," avant "tout bateau".

**7.2.2.19.3** Remplacer "9.3.3.52.3, 9.3.3.52.4 à 9.3.3.52.6" par "9.3.3.52.3 à 9.3.3.52.6".

**7.2.2.21** Remplacer "sur le quai" par "à terre".

**7.2.3.7.3** Au troisième tiret, ajouter à la fin "ni aux équipements de suppression de l'air".

**7.2.3.7.4** Ajouter "en cas d'orage" après "interrompues".

**7.2.3.7.5** Remplacer "de l'appareil visé" par "des appareils visés".

**7.2.3.8** Supprimer et remplacer par "(Réservé)".

**7.2.3.15** À la dernière ligne, supprimer "titulaire de l'attestation" et remplacer "visée" par "visé".

**7.2.3.22** Ne concerne pas la version française.

**7.2.3.25.1** À l'alinéa a), remplacer "à cargaison" par "de chargement et de déchargement".

**7.2.3.25.2** Au premier tiret, remplacer "à cargaison" par "de chargement et de déchargement".

Au deuxième tiret, remplacer "alors que" par "pour le cas où" et ajouter à la fin "en cas d'urgence".

**7.2.3.25.3** Ne concerne pas la version française.

**7.2.3.42.3** Supprimer "b)" deux fois.

**7.2.4.2.2** À la troisième ligne, remplacer "de dégazage" par "le dégazage".

**7.2.4.11.1** Supprimer les crochets et la note de bas de page et ajouter un NOTA comme suit :

*"NOTA : Il n'est pas nécessaire d'appliquer ce paragraphe. La date d'application sera fixée ultérieurement."*

Dans la deuxième phrase, remplacer le texte entre parenthèse par "(données selon 5.4.1.1.2 a) à d))".

**7.2.4.11.2** Remplacer le texte entre parenthèse par "(données selon 5.4.1.1.2 a) à d))".

**7.2.4.12** Au deuxième alinéa, après "N° d'identification de la matière," ajouter "dénomination officielle de la matière," et supprimer "y compris".

**7.2.4.15** Ajouter un NOTA pour lire comme suit :

*"NOTA : Il n'est pas nécessaire d'appliquer ce paragraphe. La date d'application sera fixée ultérieurement."*

**7.2.4.15.3** Modifier pour lire comme suit: "Après l'assèchement supplémentaire, les citernes à cargaison et les tuyauteries de chargement et de déchargement doivent, si nécessaire, par exemple avant d'effectuer des travaux de réparation ou d'entretien, être nettoyées ou dégazées. Ce nettoyage et ce dégazage doivent être contrôlés par des personnes ou des firmes agréées par l'autorité compétente. Le dégazage ne peut être effectué qu'en des emplacements agréés par l'autorité compétente."

**7.2.4.16.1** Ne concerne pas la version française.

**7.2.4.16.3** Remplacer "à cargaison" par "de chargement et de déchargement".

**7.2.4.16.6** Ne concerne pas la version française.

**7.2.4.16.8** Ne concerne pas la version française.

**7.2.4.16.10** Remplacer "aux colonnes (6) et (7)" par "à la colonne (7)".

**7.2.4.16.13** Modifier pour lire comme suit: "En cas de transport de matières de N° ONU 2448 ou de marchandises des classes 5.1 ou 8, les sabords des pavois, garde-pieds etc. ne doivent pas être obturés. Pendant le voyage leurs ouvertures ne doivent pas non plus être obturées en cas de transport d'autres marchandises dangereuses."

- 7.2.4.17.1** Au troisième tiret, supprimer "b)" trois fois.  
Au quatrième tiret, supprimer "b)" trois fois.
- 7.2.4.18.1** Ne concerne pas la version française.
- 7.2.4.18.3** Ajouter dans le titre à la fin "à cargaison".  
Ajouter "et que l'inertisation est exigée à la colonne (20)" après "(17)".
- 7.2.4.19** Remplacer "(6) et (7)" par "(6), (7) et (17)".
- 7.2.4.22.1** Ne concerne pas la version française.
- 7.2.4.22.3** Ajouter "un ou" après "signalisation avec".
- 7.2.4.22.5** Ajouter "au remplacement du tamis de coupe-flammes," après "nettoyage,".
- 7.2.4.25.2** Remplacer "à cargaison" par "de chargement et de déchargement".
- 7.2.4.25.3** Ne concerne pas la version française.
- 7.2.4.28.3** Ne concerne pas la version française.
- 7.2.4.51.2** Supprimer "b)" trois fois.
- 7.2.4.51.3** Remplacer "contre les courants externes" par "contre la corrosion par courants externes".
- 7.2.4.74** Supprimer "b)" trois fois.
- 7.2.5.0.2** Modifier le texte avant les tirets pour lire comme suit:  
"Si plusieurs signalisations devaient s'appliquer à un bateau, est appliquée celle qui arrive la première dans l'énumération suivante:"
- 7.2.5.0.3** Dans la dernière phrase, remplacer "L'autorité compétente" par "La Partie contractante" et remplacer "la Commission économique pour l'Europe" par "la CEE-ONU".
- 7.2.5.4.1** Remplacer "prescrit" par "prescrivent".
- 7.2.5.4.2** Dans la deuxième phrase, supprimer "locale".
- 7.2.5.4.3** Dans la première phrase, supprimer "locale".
- 7.2.5.4.4** Supprimer "locale" et remplacer "7.1.5.4.3" par "7.2.5.4.3".

**7.2.5.8.1** Au quatrième tiret, remplacer le texte entre parenthèse par "(données selon 5.4.1.1.2 a) à d))".

## **PARTIE 8**

**8.1.2.1.c)** Supprimer "ayant trait à toutes les marchandises dangereuses se trouvant à bord".

**8.1.2.1 d)** Modifier pour lire comme suit:

"d) Un exemplaire de l'ADN avec son Règlement annexé à jour qui peut être un exemplaire consultable à tout moment au moyen d'un support électronique;"

**8.1.2.1 j)** Modifier la dernière phrase pour lire comme suit:

"La liste la plus récente ou le document le plus récent doit être conservé(e) à bord;"

**8.1.2.1 k)** Supprimer.

**8.1.2.1 l)** Supprimer.

**8.1.2.2 c)** Modifier la première phrase pour lire comme suit:

"c) Pour les bateaux répondant aux prescriptions supplémentaires applicables aux bateaux à double coque :"

**8.1.2.3 a)** Supprimer les crochets et la note de bas de page et remplacer "7.2.4.11" par "7.2.4.11.2".

**8.1.2.3 j)** Supprimer les crochets et la note de bas de page et ajouter un NOTA comme suit :

*"NOTA : Il n'est pas nécessaire d'appliquer ce paragraphe. La date d'application sera fixée ultérieurement."*

**8.1.2.3 l)** Modifier pour lire comme suit:

"l) L'attestation relative au contrôle des soupapes de surpression et de dépression prescrite au 8.1.6.5, sauf pour les bateaux-citernes du type N ouvert ou N ouvert avec coupe-flammes."

**8.1.2.3** Ajouter les nouveaux alinéas n) et o) suivants :

"n) En cas de transport de matières réfrigérées, l'instruction exigée au 7.2.3.28;

o) Le certificat relatif à l'installation de réfrigération, prescrit au 9.3.1.27.10."

**8.1.2.5** Supprimer et remplacer par "(Réservé)".

**8.1.5.2** Supprimer et remplacer par "(Réservé)".

**8.1.6.6** Ajouter un NOTA pour lire comme suit :

*"NOTA : Il n'est pas nécessaire d'appliquer ce paragraphe. La date d'application sera fixée ultérieurement."*

**8.1.10** Supprimer les crochets et la note de bas de page et ajouter un NOTA comme suit :

*"NOTA : Il n'est pas nécessaire d'appliquer ce paragraphe. La date d'application sera fixée ultérieurement."*

**8.2.2.7** Ajouter le nouveau paragraphe 8.2.2.7.0 suivant :

**"8.2.2.7.0** L'examen est organisé par l'autorité compétente ou par un organisme examinateur désigné par elle. L'organisme examinateur ne doit pas être un organisme de formation.

La désignation de l'organisme examinateur se fait sous forme écrite. Cet agrément peut avoir une durée limitée et doit être fondé sur les critères suivants:

- Compétence de l'organisme examinateur;
- Spécifications des modalités de l'examen proposées par l'organisme examinateur;
- Mesures destinées à assurer l'impartialité des examens;
- Indépendance de l'organisme par rapport à toute personne physique ou morale employant des experts ADN."

**8.2.2.7.2.5** Modifier la troisième phrase pour lire comme suit:

"La durée de l'examen comporte 150 minutes au total dont 60 minutes pour les questions à choix multiples et 90 minutes pour la question de fond."

**8.2.2.8** Modifier pour lire comme suit:

**"8.2.2.8** *Attestation relative aux connaissances particulières de l'ADN*

La délivrance et le renouvellement de l'attestation relative aux connaissances particulières de l'ADN conforme au 8.6.2 sont effectués par l'autorité compétente ou par un organisme agréé par celle-ci.

L'attestation est délivrée :

- après la participation à une formation de base ou de spécialisation lorsque le candidat a passé avec succès l'examen;
- après la participation à une formation de recyclage et de perfectionnement.

L'attestation de formation de base aura une durée de validité de cinq ans à partir de la date de l'examen.

Après l'obtention de l'attestation de formation spécialisée "gaz" et/ou "chimie" une nouvelle attestation sera délivrée, qui contiendra toutes les attestations concernant la formation de base et les formations spécialisées. La nouvelle attestation à délivrer aura une durée de validité de cinq ans à partir de la date de l'examen de formation de base.

Si la formation de recyclage et de perfectionnement n'a pas eu lieu entièrement avant l'expiration de la durée de validité de l'attestation, une nouvelle attestation ne sera délivrée qu'après une nouvelle participation à une formation initiale de base et l'accomplissement d'un examen visé au 8.2.2.7.

Si après la participation à une formation de spécialisation ou de recyclage et de perfectionnement une nouvelle attestation est délivrée et que la précédente avait été délivrée par une autre autorité compétente ou par un organisme agréé par une autre autorité compétente, l'attestation précédente doit être retenue et remise à l'autorité ou à l'organisme agréé par cette autorité qui l'a délivrée.".

**8.6.3** Supprimer la question 2 et remplacer par "(Réservé)" et supprimer le contenu des colonnes "bateau" et "poste de chargement ou de déchargement".

Modifier la question 17 pour lire comme suit:

	bateau	Poste de chargement ou de déchargement
17. Le système suivant est-il branché, prêt à fonctionner et contrôlé ?		
- déclenchement de la sécurité contre le sur-remplissage (uniquement en cas de chargement du bateau)	O	O
- dispositif d'arrêt de la pompe de bord depuis l'installation à terre (uniquement en cas de déchargement du bateau)	O	O

**8.6.4** Ajouter un NOTA pour lire comme suit :

*"NOTA : Il n'est pas nécessaire d'appliquer ce paragraphe. La date d'application sera fixée ultérieurement."*

## **PARTIE 9**

**9.1.0** Supprimer "sur" dans le titre.

**9.1.0.40.2.1** Ajouter un nouvel alinéa d) pour lire comme suit:

"d) FK-5-1-12 (Dodécafluoro-2-méthylpentan-3-one).".

**9.1.0.40.2.4 b)** Ajouter la phrase suivante à la fin:

"En particulier, l'agent extincteur doit également agir sous le plancher."

**9.1.0.40.2.5 c)** Ajouter un point après "à protéger" à la fin de la troisième phrase.

**9.1.0.40.2.5 e) iii)** Modifier pour lire comme suit :

"iii) au comportement à adopter par l'équipage en cas de déclenchement et lors de l'accès au local à protéger après le déclenchement ou l'envahissement, notamment en ce qui concerne la présence possible de substances toxiques ;"

**9.1.0.40.2.10** Ne concerne pas la version française.

**9.1.0.40.2.13** Ajouter un nouveau 9.1.0.40.2.13, libellé comme suit et renuméroter le 9.1.0.40.2.13 existant comme 9.1.0.40.2.14:

"9.1.0.40.2.13 *Installations d'extinction d'incendie fonctionnant avec du FK-5-1-12*

Outre les exigences des 9.1.0.40.2.1 à 9.1.0.40.2.9, les installations d'extinction d'incendie utilisant le FK-5-1-12 en tant qu'agent extincteur doivent être conformes aux dispositions suivantes:

- a) En présence de plusieurs locaux présentant un volume brut différent, chaque local doit être équipé de sa propre installation d'extinction d'incendie ;
- b) Chaque réservoir contenant du FK-5-1-12 placé dans le local à protéger doit être équipé d'un dispositif évitant la surpression. Celui-ci doit assurer sans danger la diffusion du contenu du réservoir dans le local à protéger si ledit réservoir est soumis au feu alors que l'installation d'extinction d'incendie n'a pas été mise en service ;
- c) Chaque réservoir doit être équipé d'un dispositif permettant de contrôler la pression du gaz ;
- d) Le degré de remplissage des réservoirs ne doit pas dépasser 1,00 kg/l. Pour le volume spécifique du FK-5-1-12 détendu on prendra 0,0719 m<sup>3</sup>/kg ;
- e) Le volume de FK-5-1-12 à introduire dans le local à protéger doit atteindre au minimum 5,5 % du volume brut dudit local. Cette quantité doit être libérée en 10 secondes ;

- f) Les réservoirs de FK-5-1-12 doivent être équipés d'un dispositif de surveillance de la pression déclenchant un signal d'alerte acoustique et optique dans la timonerie en cas de perte non conforme d'agent extincteur. En l'absence de timonerie, ce signal d'alerte doit être déclenché à l'extérieur du local à protéger ;
  - g) Après la diffusion, la concentration dans le local à protéger ne doit pas excéder 10,0 %."
- 9.1.0.40.2.14** (ancien 9.1.0.40.2.13) Dans le titre, remplacer "physique" par "des objets, fixée à demeure" et dans le texte, remplacer "physique" par "des objets" et ajouter "fixées à demeure" après "incendie".
- 9.1.0.56.3** Remplacer "245 CEI-66" par "CEI-60-245-4:1994".
- 9.1.0.70** Remplacer "part" par "par".
- 9.1.0.91.2 a)** Ajouter à la fin: "Ces intervalles peuvent être agrandis si la construction est renforcée en conséquence."
- 9.1.0.91.3** Modifier pour lire comme suit:
- "La profondeur du double fond doit être de 0,50 m au moins. Elle peut toutefois être réduite au-dessous des puisards mais l'intervalle entre le fond du puisard et le fond du plancher du bateau doit être de 0,40 m au moins. En cas d'intervalles entre 0,40 m et 0,49 m la surface du puisard ne doit pas être supérieure à 0,50 m<sup>2</sup>.
- La contenance des puisards ne doit pas être supérieure à 0,120 m<sup>3</sup>."
- 9.2.0.31.2** Modifier pour lire comme suit: "Les orifices d'aération des salles des machines et les orifices d'aspiration d'air des moteurs n'aspirant pas l'air directement depuis la salle des machines doivent être situés à 2 m au moins de la zone protégée."
- 9.2.0.88.2** Ne concerne pas la version française.
- 9.3.1** Remplacer "dispositions des" par "règles de constructions énoncées aux".
- 9.3.1.8.1** Ne concerne pas la version française.
- 9.3.1.8.3** Supprimer "b)".
- 9.3.1.11.1 a)** Insérer sous le tableau: "Les variantes de construction conformément à la section 9.3.4 sont autorisées."
- Ajouter "en m" après "de la coque" deux fois, après "à L/2)" une fois, et après "largeur du trunk" et "longueur du trunk".
- 9.3.1.11.2 a)** Remplacer le texte à partir de "Les berceaux et fixations des citernes à cargaison" jusqu'à la fin du a) par :

"Les berceaux et fixations des citernes à cargaison doivent remonter au moins jusqu'à 10° sous la ligne médiane des citernes à cargaison."

Ajouter à la fin de la note de bas de page 1 "Les variantes de construction conformément à la section 9.3.4 sont autorisées."

- 9.3.1.11.2 d)** Ne concerne pas la version française.
- 9.3.1.11.3 a)** Supprimer "capable de résister à un incendie pendant au moins 60 minutes".
- 9.3.1.11.8** Ne concerne pas la version française.
- 9.3.1.12.5** Remplacer "ou par décharge électrostatique" par "ni de charge électrostatique".
- 9.3.1.12.6** Dans le deuxième paragraphe, supprimer "sous le pont".
- 9.3.1.17.6** Au cinquième tiret, ajouter "nécessaires" après "Les dispositifs de commandes".
- 9.3.1.18** Ajouter "(0,035 bar)" après "3,5 kPa".
- 9.3.1.21.1 e)** Ajouter à la fin "de la phase gazeuse dans la citerne à cargaison".
- 9.3.1.21.7** Dans le deuxième paragraphe, ajouter "ou de déchargement" à la fin de la première phrase.
- 9.3.1.21.8** Remplacer "9.3.2.21.1 d)" par "9.3.1.21.1 d)".
- 9.3.1.21.9** Ne concerne pas la version française.
- 9.3.1.21.10** Ajouter "(0,25 bar)" après "25 kPa".
- 9.3.1.22.2** Remplacer "pouvant...9.3.1.23.1" par "répondant aux prescriptions visées au 9.3.1.23.1".
- 9.3.1.23.1** Ajouter "de chargement et de déchargement" après "tuyauteries".
- 9.3.1.24.1 b)** Modifier pour lire "... pression de la cargaison. L'isolation ... agréée ;" et ajouter à la fin après "agréée" "et doit assurer la sécurité pendant une période de trois fois la durée d'exploitation".
- 9.3.1.25.2** Ajouter le nouvel alinéa g) suivant:
  - "g) Les tuyauteries de chargement et de déchargement ainsi que les collecteurs de gaz ne doivent pas avoir de raccords flexibles munis de joints coulissants."
- 9.3.1.25.7** Supprimer "de chargement et".
- 9.3.1.27.1** Dans le deuxième paragraphe, remplacer "à une température" par "dans un état".

- 9.3.1.27.4** Supprimer "deux ou".
- 9.3.1.27.5** Dans la deuxième phrase, supprimer ", si possible,".
- 9.3.1.27.6 a)** Dans la deuxième phrase, remplacer "à la colonne (20) du" par "dans le".
- 9.3.1.28** Supprimer "sur la totalité de leur surface".
- 9.3.1.31.4** Supprimer "b)".
- 9.3.1.32.1** Supprimer "liquide" deux fois et remplacer "0,60m" par "0,6m".
- 9.3.1.32.2** Supprimer "liquide" et remplacer "0,50m" par "0,5m".
- 9.3.1.34.2** Ne concerne pas la version française.
- 9.3.1.40.2.1** Ajouter le nouvel alinéa d) suivant:  
"d) FK-5-1-12 (Dodécafluoro-2-méthylpentan-3-one).".
- 9.3.1.40.2.4 b)** Ajouter la phrase suivante à la fin: "En particulier, l'agent extincteur doit également agir sous le plancher.".
- 9.3.1.40.2.5 e) iii)** Modifier pour lire comme suit :
- "iii) au comportement à adopter par l'équipage en cas de déclenchement et lors de l'accès au local à protéger après le déclenchement ou l'envahissement, notamment en ce qui concerne la présence possible de substances toxiques ;"
- 9.3.1.40.2.9 c)** Remplacer "9.3.2.40.2" par "9.3.1.40.2".
- 9.3.1.40.2.10** Ne concerne pas la version française.
- 9.3.1.40.2.11** Ne concerne pas la version française.
- 9.3.1.40.2.13** Ajouter un nouveau 9.3.1.40.2.13, libellé comme suit et renuméroter le 9.3.1.40.2.13 existant comme 9.3.1.40.2.14:

"9.3.1.40.2.13 *Installations d'extinction d'incendie fonctionnant avec du FK-5-1-12*

Outre les exigences des 9.3.1.40.2.1 à 9.3.1.40.2.9, les installations d'extinction d'incendie utilisant le FK-5-1-12 en tant qu'agent extincteur doivent être conformes aux dispositions suivantes:

- a) En présence de plusieurs locaux présentant un volume brut différent, chaque local doit être équipé de sa propre installation d'extinction d'incendie ;

- b) Chaque réservoir contenant du FK-5-1-12 placé dans le local à protéger doit être équipé d'un dispositif évitant la surpression. Celui-ci doit assurer sans danger la diffusion du contenu du réservoir dans le local à protéger si ledit réservoir est soumis au feu alors que l'installation d'extinction d'incendie n'a pas été mise en service ;
- c) Chaque réservoir doit être équipé d'un dispositif permettant de contrôler la pression du gaz ;
- d) Le degré de remplissage des réservoirs ne doit pas dépasser 1,00 kg/l. Pour le volume spécifique du FK-5-1-12 détendu on prendra 0,0719 m<sup>3</sup>/kg ;
- e) Le volume de FK-5-1-12 à introduire dans le local à protéger doit atteindre au minimum 5,5 % du volume brut dudit local. Cette quantité doit être libérée en 10 secondes ;
- f) Les réservoirs de FK-5-1-12 doivent être équipés d'un dispositif de surveillance de la pression déclenchant un signal d'alerte acoustique et optique dans la timonerie en cas de perte non conforme d'agent extincteur. En l'absence de timonerie, ce signal d'alerte doit être déclenché à l'extérieur du local à protéger ;
- g) Après la diffusion, la concentration dans le local à protéger ne doit pas excéder 10,0 %."

**9.3.1.40.2.14** (ancien 9.3.1.40.2.13) Dans le titre, remplacer "physique" par "des objets, fixée à demeure" et dans le texte, remplacer "physique" par "des objets" et ajouter "fixées à demeure" après "incendie".

**9.3.1.51.1** Remplacer "de courants étrangers ;" par "par courants externes ;" et "isolement" par "isolation".

**9.3.1.51.2** Remplacer "isolement" par "isolation".

**9.3.1.56.5** Remplacer "la Publication CEI-60 245-4 (1994)" par "la norme CEI-60 245-4:1994".

**9.3.2.0.1 c)** Modifier pour lire comme suit : "c) Les collecteurs et les tuyauteries d'évacuation des gaz doivent être protégés contre la corrosion."

**9.3.2.8.1** Ne concerne pas la version française.

**9.3.2.8.3** Supprimer "b)".

**9.3.2.11.1 a)** Insérer sous le tableau: "Les variantes de construction conformément à la section 9.3.4 sont autorisées."

Ajouter "en m" après "de la coque" deux fois et après "minimale" une fois.

**9.3.2.11.1 d)** Ne concerne pas la version française.

**9.3.2.11.2 d)** Ne concerne pas la version française.

**9.3.2.11.2 e)** Ajouter le nouvel alinéa e) suivant:

"e) Une niche locale dans le pont des citernes, limitée de tous les côtés, d'une profondeur supérieure à 0,1 m, servant à contenir la pompe de chargement et de déchargement, est admise si elle répond aux conditions suivantes :

- La niche ne doit pas dépasser une profondeur de 1m.
- La niche doit être éloignée de 6 m au moins des entrées ou des ouvertures des logements et des locaux de service extérieurs à la zone de cargaison.
- La niche doit être située à une distance du bordage au moins égale au quart de la largeur du bateau.
- Toutes les tuyauteries reliant la niche aux citernes à cargaison doivent être munies de dispositifs de fermeture immédiatement sur la cloison.
- Toutes les commandes nécessaires des armatures situées dans la niche doivent être actionnées à partir du pont.
- Lorsque la profondeur de la niche est supérieure à 0,5 m elle doit être pourvue d'une installation de détection de gaz permanente qui indique automatiquement la présence de gaz explosifs au moyen de capteurs à mesure directe et qui actionne une alarme optique et acoustique lorsque la concentration de gaz atteint 20 % de la limite inférieure d'explosivité. Les capteurs de ce système doivent être placés à des endroits appropriés au fond. La mesure doit être continue.
- Des avertisseurs optiques et acoustiques doivent être installés dans la timonerie et sur le pont et, lors du déclenchement de l'alarme, le système de chargement et de déchargement du bateau doit être arrêté. Les panes de l'installation de détection de gaz doivent être immédiatement signalées dans la timonerie et sur le pont à l'aide de dispositifs d'alarme optique et acoustique.
- La niche doit pouvoir être asséchée par une installation située sur le pont dans la zone de cargaison et indépendante de toute autre installation.
- La niche doit être pourvue d'un dispositif de mesure du niveau de remplissage qui actionne l'installation d'assèchement et déclenche une alarme optique et acoustique dans la timonerie lorsque du liquide s'amasse dans le fond.
- Lorsque la niche se trouve au-dessus du cofferdam, la cloison de la salle des machines doit être avec isolation de protection contre le feu "A-60" selon SOLAS 74, chapitre II-2, règle 3.
- Lorsque la zone de cargaison est équipée d'une installation de pulvérisation d'eau, les équipements électriques se trouvant dans la niche doivent être protégés contre l'invasion d'eau.

- Les tuyauteries de liaison reliant la niche à la coque ne doivent pas traverser les citernes à cargaison."

**9.3.2.11.3 a)** Ne concerne pas la version française.

**9.3.2.11.4** Dans le troisième paragraphe, ajouter "de chargement et" avant "de déchargement" et ajouter à la fin "Ces dispositifs de fermeture doivent pouvoir être manœuvrés à partir du pont."

**9.3.2.11.7** Dans le paragraphe après l'alinéa d), remplacer "inférieur" par "supérieur" et ajouter à la fin un nouveau paragraphe pour lire comme suit: "Les variantes de construction conformément à la section 9.3.4 sont autorisées."

**9.3.2.11.9** Remplacer la première fois "sans difficulté" par "de manière sûre".

**9.3.2.11.10** Ne concerne pas la version française.

**9.3.2.12.6** Dans le deuxième paragraphe, supprimer "sous le pont".

**9.3.2.15.2** Remplacer "inférieur ou égale à 27°" par " $\leq 27^\circ$ ".

**9.3.2.17.6** Au cinquième tiret, ajouter "nécessaires" après "Les dispositifs de commandes".

**9.3.2.18** Ajouter "(0,035 bar)" après "3,5 kPa".

**9.3.2.20.1** Supprimer "Pour les ouvertures d'accès aux espaces de double coque sur le pont la dernière phrase du 9.3.2.10.3 reste applicable."

**9.3.2.21.5 c)** Ajouter le nouvel alinéa c) suivant:

"c) Les bateaux susceptibles de remettre des produits nécessaires à l'exploitation des bateaux doivent être équipés d'une installation de transbordement compatible avec la norme européenne EN 12 827:1996 et d'un dispositif de fermeture rapide permettant d'interrompre l'avitaillement. Ce dispositif de fermeture rapide doit pouvoir être actionné par un signal électrique du système anti-débordement. Les circuits électriques actionnant le dispositif de fermeture rapide doivent être sécurisés selon le principe du courant de repos ou par d'autres mesures appropriées de détection d'erreurs. L'état de fonctionnement des circuits électriques qui ne peuvent être commandés suivant le principe du courant de repos doit être facilement contrôlable.

Le dispositif de fermeture rapide doit pouvoir être actionné indépendamment du signal électrique.

Le dispositif de fermeture rapide doit déclencher une alarme optique et acoustique à bord."

- 9.3.2.21.7** Ajouter "(0,05 bar)" après "5 kPa" et "(0,40 bar)" après "40 kPa".
- 9.3.2.22.2** Remplacer "9.3.2.23.1" par "9.3.2.23.2".
- 9.3.2.22.5 a)** Au i), supprimer le premier "d'une déflagration et".
- 9.3.2.22.5 c)** Supprimer "surpression/".
- 9.3.2.25.2** Ajouter le nouvel alinéa i) suivant :
- "i) Les tuyauteries de chargement et de déchargement ainsi que les collecteurs de gaz ne doivent pas avoir de raccordements flexibles munis de joints coulissants."
- 9.3.2.25.7** Ajouter au début: "Les tuyauteries de chargement et de déchargement doivent être munies d'instruments de mesure de la pression à la sortie des pompes."
- 9.3.2.25.9** Au point 3 : Remplacer "de 50 %" par "et 50 %".
- 9.3.2.25.10** Ajouter un NOTA pour lire comme suit :  
*"NOTA : Il n'est pas nécessaire d'appliquer ce paragraphe. La date d'application sera fixée ultérieurement."*
- 9.3.2.26.1** Remplacer "d'au moins une citerne à résidus" par "de citernes à résidus".
- 9.3.2.26.4** Remplacer "(9)" par "(10)".
- 9.3.2.28** Dans la dernière ligne du premier alinéa, remplacer "a" par "à" et ajouter "(0,5 bar)" après "50 kPa".
- 9.3.2.31.4** Ne concerne pas la version française.
- 9.3.2.32.1** Supprimer "liquide" deux fois et remplacer "0,60 m" par "0,6 m".
- 9.3.2.32.2** Supprimer "liquide" et remplacer "0,50 m" par "0,5 m".
- 9.3.2.40.2.1** Ajouter un nouvel alinéa d) pour lire comme suit:
- "d) FK-5-1-12 (Dodécafluoro-2-méthylpentan-3-one)."
- 9.3.2.40.2.4 b)** Ajouter la phrase suivante à la fin: "En particulier, l'agent extincteur doit également agir sous le plancher."
- 9.3.2.40.2.5 e) iii)** Modifier pour lire comme suit :
- "iii) au comportement à adopter par l'équipage en cas de déclenchement et lors de l'accès au local à protéger après le déclenchement ou l'envahissement, notamment en ce qui concerne la présence possible de substances toxiques ;"

**9.3.2.40.2.13** Ajouter un nouveau 9.3.2.40.2.13, libellé comme suit et renuméroter le 9.3.2.40.2.13 existant comme 9.3.2.40.2.14:

"9.3.2.40.2.13 *Installations d'extinction d'incendie fonctionnant avec du FK-5-1-12*

Outre les exigences des 9.3.2.40.2.1 à 9.3.2.40.2.9, les installations d'extinction d'incendie utilisant le FK-5-1-12 en tant qu'agent extincteur doivent être conformes aux dispositions suivantes:

- a) En présence de plusieurs locaux présentant un volume brut différent, chaque local doit être équipé de sa propre installation d'extinction d'incendie ;
- b) Chaque réservoir contenant du FK-5-1-12 placé dans le local à protéger doit être équipé d'un dispositif évitant la surpression. Celui-ci doit assurer sans danger la diffusion du contenu du réservoir dans le local à protéger si ledit réservoir est soumis au feu alors que l'installation d'extinction d'incendie n'a pas été mise en service ;
- c) Chaque réservoir doit être équipé d'un dispositif permettant de contrôler la pression du gaz ;
- d) Le degré de remplissage des réservoirs ne doit pas dépasser 1,00 kg/l. Pour le volume spécifique du FK-5-1-12 détendu on prendra 0,0719 m<sup>3</sup>/kg ;
- e) Le volume de FK-5-1-12 à introduire dans le local à protéger doit atteindre au minimum 5,5 % du volume brut dudit local. Cette quantité doit être libérée en 10 secondes ;
- f) Les réservoirs de FK-5-1-12 doivent être équipés d'un dispositif de surveillance de la pression déclenchant un signal d'alerte acoustique et optique dans la timonerie en cas de perte non conforme d'agent extincteur. En l'absence de timonerie, ce signal d'alerte doit être déclenché à l'extérieur du local à protéger ;
- g) Après la diffusion, la concentration dans le local à protéger ne doit pas excéder 10,0 %."

**9.3.2.40.2.14** (ancien 9.3.2.40.2.14) Dans le titre, remplacer "physique" par "des objets, fixée à demeure" et dans le texte, remplacer "physique" par "des objets" et ajouter "fixées à demeure" après "incendie".

**9.3.2.42.4** Supprimer "b)" deux fois et remplacer "2,00 m" par "2 m" deux fois et "6,00 m" by "6 m".

**9.3.2.51.1** Remplacer "de courants étrangers ;" par "par courants externes ;" et "isolement" par "isolation".

**9.3.2.51.2** Remplacer "isolement" par "isolation".

- 9.3.2.56.5** Remplacer "la Publication CEI-60 245-4 (1994)" par "la norme CEI-60 245-4:1994".
- 9.3.3.8.3** Supprimer "b)".
- 9.3.3.11.1 a)** Insérer sous le tableau "Les variantes de construction conformément à la section 9.3.4 sont autorisées."  
Ajouter "en m" après "de la coque" deux fois , après "à L/2)" une fois, et après "largeur du trunk" et "longueur du trunk".
- 9.3.3.13.1** Ajouter "à simple coque" après "bateaux".
- 9.3.3.17.6** Au cinquième tiret, ajouter "nécessaires" après "Les dispositifs de commandes".
- 9.3.3.25.2 f)** Ajouter un NOTA pour lire comme suit :  
*"NOTA : Il n'est pas nécessaire d'appliquer ce paragraphe. La date d'application sera fixée ultérieurement."*
- 9.3.3.25.2 g)** Ajouter un NOTA pour lire comme suit :  
*"NOTA : Il n'est pas nécessaire d'appliquer ce paragraphe. La date d'application sera fixée ultérieurement."*
- 9.3.3.25.2** Ajouter le nouvel alinéa h) suivant:  
"h) Les tuyauteries de chargement et de déchargement ainsi que les collecteurs de gaz ne doivent pas avoir de raccordements flexibles munis de joints coulissants lorsque des matières ayant un critère de corrosivité (voir danger 8 à la colonne 5 du tableau C du chapitre 3.2) sont transportées."
- 9.3.3.25.7** Ajouter au début "Les tuyauteries de chargement et de déchargement doivent être munies d'instruments de mesure de la pression à la sortie des pompes."
- 9.3.3.25.10** Ajouter un NOTA pour lire comme suit :  
*"NOTA : Il n'est pas nécessaire d'appliquer ce paragraphe. La date d'application sera fixée ultérieurement."*
- 9.3.3.26** Ajouter un NOTA pour lire comme suit :  
*"NOTA : Il n'est pas nécessaire d'appliquer ce paragraphe. La date d'application sera fixée ultérieurement."*
- 9.3.3.26.1** Supprimer une fois "ou des citernes mobiles".
- 9.3.3.26.4** Dans le dernier paragraphe, ajouter "pour vrac (GRV)" après "les grands récipients".
- 9.3.3.31.4** Supprimer "b)".

**9.3.3.32.1** Supprimer "liquide" deux fois et remplacer "0,60m" par "0,6m".

**9.3.3.32.2** Supprimer "liquide" et remplacer "0,50m" par "0,5m".

**9.3.3.40.2.1** Ajouter un nouvel alinéa d) pour lire comme suit:

"d) FK-5-1-12 (Dodécafluoro-2-méthylpentan-3-one).".

**9.3.3.40.2.4 b)** Ajouter la phrase suivante à la fin "En particulier, l'agent extincteur doit également agir sous le plancher."

**9.3.3.40.2.5 e) iii)** Modifier pour lire comme suit :

"iii) au comportement à adopter par l'équipage en cas de déclenchement et lors de l'accès au local à protéger après le déclenchement ou l'envahissement, notamment en ce qui concerne la présence possible de substances toxiques ;"

**9.3.3.40.2.13** Ajouter un nouveau 9.3.3.40.2.13, libellé comme suit et renuméroter le 9.3.3.40.2.13 actuel comme 9.3.3.40.2.14:

"9.3.3.40.2.13 *Installations d'extinction d'incendie fonctionnant avec du FK-5-1-12*

Outre les exigences des 9.3.3.40.2.1 à 9.3.3.40.2.9, les installations d'extinction d'incendie utilisant le FK-5-1-12 en tant qu'agent extincteur doivent être conformes aux dispositions suivantes:

- a) En présence de plusieurs locaux présentant un volume brut différent, chaque local doit être équipé de sa propre installation d'extinction d'incendie ;
- b) Chaque réservoir contenant du FK-5-1-12 placé dans le local à protéger doit être équipé d'un dispositif évitant la surpression. Celui-ci doit assurer sans danger la diffusion du contenu du réservoir dans le local à protéger si ledit réservoir est soumis au feu alors que l'installation d'extinction d'incendie n'a pas été mise en service ;
- c) Chaque réservoir doit être équipé d'un dispositif permettant de contrôler la pression du gaz ;
- d) Le degré de remplissage des réservoirs ne doit pas dépasser 1,00 kg/l. Pour le volume spécifique du FK-5-1-12 détendu on prendra  $0,0719 \text{ m}^3/\text{kg}$  ;
- e) Le volume de FK-5-1-12 à introduire dans le local à protéger doit atteindre au minimum 5,5 % du volume brut dudit local. Cette quantité doit être libérée en 10 secondes ;

- f) Les réservoirs de FK-5-1-12 doivent être équipés d'un dispositif de surveillance de la pression déclenchant un signal d'alerte acoustique et optique dans la timonerie en cas de perte non conforme d'agent extincteur. En l'absence de timonerie, ce signal d'alerte doit être déclenché à l'extérieur du local à protéger ;
- g) Après la diffusion, la concentration dans le local à protéger ne doit pas excéder 10,0 %."

**9.3.3.40.2.14** (ancien 9.3.3.40.2.13) Dans le titre, remplacer "physique" par "des objets, fixée à demeure" et dans le texte, remplacer "physique" par "des objets" et ajouter "fixées à demeure" après "incendie".

**9.3.3.42.4** Supprimer "b)" deux fois et remplacer "2,00 m" par "2 m" deux fois et "6,00 m" par "6 m".

**9.3.3.51.1** Remplacer "de courants étrangers ;" par "par courants externes ;" et "isolement" par "isolation".

**9.3.3.51.2** Remplacer "isolement" par "isolation".

**9.3.3.53.3** Ne concerne pas la version française.

**9.3.4** Ajouter une nouvelle section pour lire comme suit :

#### **"9.3.4 Variantes de construction**

##### **9.3.4.1 Généralités**

9.3.4.1.1 La contenance maximum admissible d'une citerne à cargaison, déterminée conformément aux 9.3.1.11.1, 9.3.2.11.1 et 9.3.3.11.1, peut être dépassée et les distances minimum conformes aux 9.3.1.11.2 a) et 9.3.2.11.7 peuvent être différentes pour autant que les dispositions de la présente section soient satisfaites. La contenance d'une citerne à cargaison ne doit pas dépasser 1 000 m<sup>3</sup>.

9.3.4.1.2 Les bateaux-citernes dont la contenance des citernes à cargaison dépasse la capacité maximum autorisée ou dont la distance entre la muraille et la cloison de la citerne est inférieure aux prescriptions doivent être protégés au moyen d'une structure latérale résistant mieux à l'enfoncement. Ceci doit être prouvé en comparant le risque de rupture d'une construction conventionnelle (construction de référence) conforme aux prescriptions de l'ADN au risque de rupture d'une construction résistant mieux à l'enfoncement (variante de construction).

9.3.4.1.3 Lorsque le risque de rupture d'une construction résistant mieux à l'enfoncement est égal ou inférieur au risque de rupture d'une construction conventionnelle, la preuve doit être apportée, conformément à la section 9.3.4.3, que la sécurité est équivalente ou supérieure.

9.3.4.1.4 Lorsqu'un bateau est construit conformément à la présente section, une société de classification agréée doit confirmer que l'application de la procédure de calcul est conforme au 9.3.4.3 et présenter ses conclusions à l'autorité compétente pour approbation. L'autorité compétente peut demander un complément de calculs et de preuves.

9.3.4.1.5 L'autorité compétente doit inclure cette variante de construction dans le certificat d'agrément conformément à la section 8.6.1.

### **9.3.4.2** *Approche globale*

9.3.4.2.1 Les paramètres déterminants dans cette approche sont, d'une part, la probabilité de rupture d'une citerne à la suite d'une collision et, d'autre part, l'aire autour du bateau affectée par l'écoulement de la cargaison qui en résulte. Le risque peut être décrit par la formule suivante:

$$R = P \cdot C$$

où

*R*: risque [en m<sup>2</sup>],

*P*: probabilité de rupture de la citerne [ ],

*C*: effet (dégâts) produit par la rupture de la citerne [en m<sup>2</sup>].

9.3.4.2.2 La probabilité *P* de rupture de la citerne dépend de la distribution de probabilité de l'énergie de collision disponible que représentent les bateaux susceptibles d'entrer en collision avec le bateau-citerne victime, et de la capacité de ce dernier à absorber, sans rupture de citerne, cette énergie de collision. Cette probabilité peut être réduite par une augmentation de la résistance à l'enfoncement de la structure latérale.

L'effet *C* de la fuite de la cargaison consécutive à la rupture de la citerne est exprimé comme étant une aire affectée autour du bateau percuté.

9.3.4.2.3 La procédure décrite au 9.3.4.3 montre comment doivent être calculées les probabilités de rupture des citernes et comment doit être déterminée la capacité d'absorption de l'énergie de collision d'une structure latérale d'un bateau ainsi que l'augmentation de l'effet.

### **9.3.4.3** *Procédure de calcul*

9.3.4.3.1 La procédure de calcul se décompose en 13 étapes élémentaires. Les étapes 2 à 10 doivent être réalisées pour la construction de référence et pour la variante de construction. Le tableau ci-après montre comment calculer la probabilité pondérée de rupture d'une citerne.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
							F x G			I x J			L x M	
Déterminer les emplacements de collision et les facteurs de pondération associés Scénario n°I	Loc1	Analyse par éléments finis	Eloc1	Calculer la prob. à partir de la CPDF 50%	P50%	Wf50%	Pw50%							
				Calculer la prob. à partir de la CPDF 66%	P66%	Wf66%	Pw66%							
				Calculer la prob. à partir de la CPDF 1000%	P100%	Wf100%	Pw100%	+						
							sum	Ploc1	Wfloc1	Pwloc1				
	Loc1	Analyse par éléments finis	Eloc1	Calculer la prob. à partir de la CPDF 50%	P50%	Wf50%	Pw50%							
				Calculer la prob. à partir de la CPDF 66%	P66%	Wf66%	Pw66%							
				Calculer la prob. à partir de la CPDF 100%	P100%	Wf100%	Pw100%	+						
							sum	Ploc1	Wfloc1	Pwloc1				
	Locn	Analyse par éléments finis	Elocn	Calculer la prob. à partir de la CPDF 50%	P50%	Wf50%	Pw50%							
				Calculer la prob. à partir de la CPDF 66%	P66%	Wf66%	Pw66%							
				Calculer la prob. à partir de la CPDF 100%	P100%	Wf100%	Pw100%	+						
							sum	Plocn	Wflocn	Pwlocn	+			
										sum	PscenI	WfscenI	PwscenI	
Déterminer les emplacements de collision et les facteurs de pondération associés Scénario n°II	Loc1	Analyse par éléments finis	Eloc1	Calculer la prob. à partir de la CPDF 30%	P30%	Wf30%	Pw30%							
				Calculer la prob. à partir de la CPDF 100%	P100%	Wf100%	Pw100%	+						
							sum	Ploc1	Wfloc1	Pwloc1				
	Locn	Analyse par éléments finis	Elocn	Calculer la prob. à partir de la CPDF 30%	P30%	Wf30%	Pw30%							
				Calculer la prob. à partir de la CPDF 100%	P100%	Wf100%	Pw100%	+						
							sum	Plocn	Wflocn	Pwlocn	+			
										sum	PscenII	wfscenII	PwscenII	+
													sum	Pw

9.3.4.3.1.1 *Étape 1*

Étudier, parallèlement à la variante de construction conçue pour des citernes à cargaison dépassant la capacité maximale autorisée ou ayant une distance réduite entre la muraille et la paroi de la citerne et pourvue d'une structure latérale résistant mieux à l'enfoncement, une construction de référence avec, au moins, les mêmes dimensions (longueur, largeur, profondeur, déplacement). Cette construction de référence doit satisfaire aux prescriptions énoncées dans les sections 9.3.1 (type G), 9.3.2 (type C) ou 9.3.3 (type N) et être conforme aux prescriptions minimales d'une société de classification agréée.

9.3.4.3.1.2 *Étape 2*

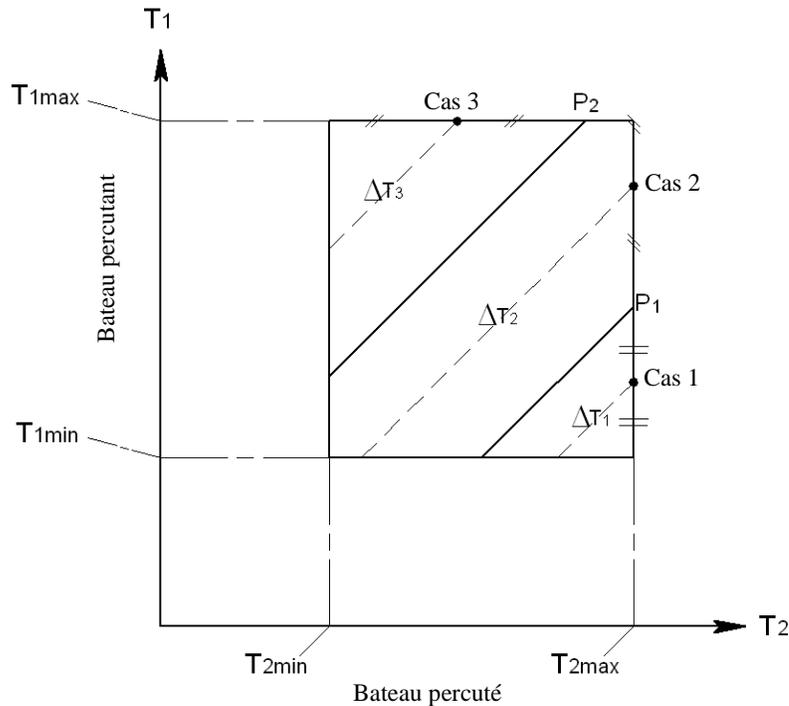
9.3.4.3.1.2.1 Déterminer les points d'impact caractéristiques pertinents de collision  $i$  à  $n$ . Le tableau du 9.3.4.3.1 représente le cas général où il y a " $n$ " points d'impact caractéristiques de collision.

Le nombre de points d'impact caractéristiques de collision dépend de la conception structurelle du bateau. Le choix des points d'impact de collision doit être convenu avec une société de classification agréée.

9.3.4.3.1.2.2 *Points d'impact de collision dans le sens vertical*

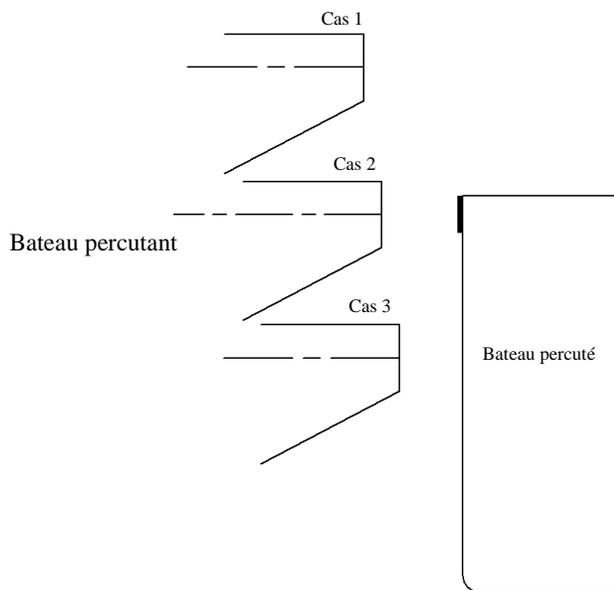
9.3.4.3.1.2.2.1 *Bateaux-citernes de type C et N*

9.3.4.3.1.2.2.1.1 La détermination des points d'impact de collision dans le sens vertical dépend des différences de tirant d'eau entre le bateau percutant et le bateau percuté, qui sont limitées par les tirants d'eau maximum et minimum des deux bateaux et par la construction du bateau percuté. Ceci peut être décrit sur un graphique par la surface d'un rectangle limité par les valeurs maximum et minimum des tirants d'eau du bateau percutant et du bateau percuté (voir figure ci-dessous).



Définition des points d'impact de collision  
dans le sens vertical

- 9.3.4.3.1.2.2.1.2 Chaque point de cette surface représente une combinaison de tirants d'eau possible.  $T_{1\max}$  est le tirant d'eau maximum et  $T_{1\min}$  le tirant d'eau minimum du bateau percutant, tandis que  $T_{2\max}$  et  $T_{2\min}$  sont les tirants d'eau minimum et maximum du bateau percuté. Chaque combinaison de tirants d'eau a une probabilité équivalente d'occurrence.
- 9.3.4.3.1.2.2.1.3 Les points sur chaque ligne inclinée dans la figure de 9.3.4.3.1.2.2.1.1 indiquent la même différence de tirant d'eau. Chacune de ces lignes représente un point d'impact de collision dans le sens vertical. Dans l'exemple de la figure du 9.3.4.3.1.2.2.1.1, trois points d'impact de collision dans le sens vertical sont représentés par trois surfaces. Le point  $P_1$  correspond au cas où le bord inférieur de la partie verticale de l'étrave d'une barge de poussage ou de l'étrave en forme de V d'un bateau percute l'autre bateau au niveau du pont. La surface triangulaire pour le cas de collision n° 1 est bordée par le point  $P_1$ . Ceci correspond au point d'impact de collision dans le sens vertical "collision au niveau du pont". Le triangle occupant la partie supérieure gauche du rectangle correspond au point d'impact de collision dans le sens vertical "collision sous le pont". La différence de tirant d'eau  $\Delta T_i$ ,  $i = 1,2,3$  est utilisée dans les calculs de collision (voir figure ci-dessous).



Exemple de points d'impact de collision  
dans le sens vertical

9.3.4.3.1.2.2.1.4 Pour le calcul des énergies de collision, il faut utiliser la masse maximum du bateau percutant et la masse maximum du bateau percuté (point le plus haut sur chaque diagonale  $\Delta T_i$ ).

9.3.4.3.1.2.2.1.5 La société de classification agréée peut, en fonction de la conception du bateau, prescrire des points d'impact de collision supplémentaires.

#### 9.3.4.3.1.2.2.2 *Bateau-citerne de type G*

Pour un bateau citerne de type G, la collision est censée se produire à mi-hauteur de la citerne. Toutefois, la société de classification peut exiger des points de collision supplémentaires à des hauteurs différentes. Ceci doit être convenu avec la société de classification agréée.

#### 9.3.4.3.1.2.3 *Points d'impact de collision dans le sens longitudinal*

##### 9.3.4.3.1.2.3.1 *Bateaux-citernes de type C et N*

Au moins trois points d'impact caractéristiques de collision doivent être considérés:

- au droit d'une cloison
- entre porques et
- au droit d'une porque

9.3.4.3.1.2.3.2 *Bateau-citerne de type G*

Pour un bateau type G, au moins trois points d'impact caractéristiques de collision doivent être considérés:

- à une extrémité d'une citerne à cargaison
- entre porques et
- au droit d'une porque

9.3.4.3.1.2.4 *Nombre de points d'impact de collision*

9.3.4.3.1.2.4.1 *Bateaux-citernes de type C et N*

La combinaison des points d'impact de collision dans le sens vertical et dans le sens longitudinal dans l'exemple cité aux 9.3.4.3.1.2.1.3 et 9.3.4.3.1.2.3.1 donne  $3 \cdot 3 = 9$  points d'impact de collision.

9.3.4.3.1.2.4.2 *Bateau-citerne de type G*

La combinaison des points d'impact de collision dans le sens vertical et dans le sens longitudinal dans l'exemple cité aux 9.3.4.3.1.2.2.2 et 9.3.4.3.1.2.3.2 donne  $1 \cdot 3 = 3$  points d'impact de collision.

9.3.4.3.1.2.4.3 *Examens supplémentaires pour les bateaux-citernes de type G, C et N équipés de citernes à cargaison indépendantes*

La preuve que les supports de citernes et leur dispositif antifrôlaison ne causent pas de rupture prématurée de la citerne doit être apportée au moyen de calculs supplémentaires. À cet effet, des points d'impact de collision supplémentaires doivent être convenus avec la société de classification agréée.

9.3.4.3.1.3 *Étape 3*

9.3.4.3.1.3.1 Déterminer pour chaque point d'impact caractéristique de collision un facteur de pondération indiquant la probabilité relative qu'un tel point d'impact caractéristique de collision soit percuté. Dans le tableau de 9.3.4.3.1, ces facteurs sont désignés par  $w_{floc(i)}$  (colonne J). Le choix doit être convenu avec la société de classification agréée.

Le facteur de pondération pour chaque point d'impact de collision est le produit du facteur correspondant au point d'impact de collision dans le sens vertical par le facteur correspondant au point d'impact de collision dans le sens longitudinal.

9.3.4.3.1.3.2 *Points d'impact de collision dans le sens vertical*

9.3.4.3.1.3.2.1 *Bateaux-citernes de type C et N*

Les facteurs de pondération pour les divers points d'impact de collision dans le sens vertical sont définis dans chaque cas par le rapport entre l'aire partielle du cas de collision correspondant et de l'aire totale du rectangle de la figure du 9.3.4.3.1.2.2.1.1.

Par exemple, pour le cas de collision 1 (voir fig. du 9.3.4.3.1.2.2.1.3), le facteur de pondération est égal au rapport entre l'aire du triangle occupant la partie inférieure droite du rectangle et l'aire du rectangle entre les tirants d'eau minimum et maximum du bateau percutant et du bateau percuté.

9.3.4.3.1.3.2.2 *Bateau-citerne de type G*

Le facteur de pondération relatif au point d'impact de la collision dans le sens vertical est égal à 1 si un seul point d'impact de collision est considéré. Lorsque la société de classification agréée exige des points d'impact de collision supplémentaires, le facteur de pondération est déterminé selon une procédure analogue à celle utilisée pour les bateaux-citernes de type C ou N.

9.3.4.3.1.3.3 *Points d'impact de collision dans le sens longitudinal*

9.3.4.3.1.3.3.1 *Bateaux-citernes de type C et N*

Le facteur de pondération pour chaque point d'impact de collision dans le sens longitudinal est le rapport entre la "longueur du pas de calcul" et la longueur de la citerne.

La "longueur du pas de calcul" est déterminée comme suit:

- a) Collision au droit d'une cloison:  $0,2 \cdot$  l'espacement entre une porque et la cloison, sans dépasser 450 mm;
- b) Collision au droit d'une porque: la somme de  $0,2 \cdot$  l'espacement entre porques à l'avant de la porque, sans dépasser 450 mm, et  $0,2 \cdot$  l'espacement entre porques à l'arrière de la porque, sans dépasser 450 mm; et
- c) Collision entre porques: longueur de la citerne diminuée de la longueur "collision au droit d'une cloison" et de la longueur "collision au droit d'une porque".

9.3.4.3.1.3.3.2 *Bateau-citerne de type G*

Le facteur de pondération pour chaque point d'impact de collision dans le sens longitudinal est le rapport entre la "longueur du pas de calcul" et la longueur de la cale. La "longueur du pas de calcul" est déterminée comme suit:

- a) Collision à une extrémité de citerne: distance entre la cloison et le début de la partie cylindrique de la citerne;
- b) Collision au droit d'une porque: la somme de  $0,2 \cdot$  l'espacement entre porques vers l'avant de la porque, sans dépasser 450 mm et  $0,2 \cdot$  l'espacement entre porques vers l'arrière, sans dépasser 450 mm, et
- c) Collision entre porques: la longueur de la citerne diminuée de la longueur "collision à une extrémité de citerne" et de la longueur "collision au droit d'une porque".

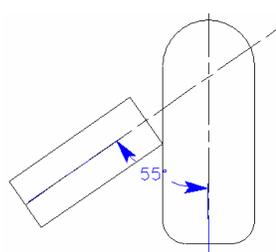
#### 9.3.4.3.1.4 *Étape 4*

9.3.4.3.1.4.1 Calculer la capacité d'absorption de l'énergie de collision pour chaque point d'impact de collision. La capacité d'absorption de l'énergie de collision est la quantité d'énergie de collision absorbée par la structure du bateau, jusqu'à la première rupture de la citerne à cargaison (voir le tableau de 9.3.4.3.1, colonne D:  $E_{loc(i)}$ ). Dans ce but, une analyse par la méthode des éléments finis doit être réalisée conformément au 9.3.4.4.2.

9.3.4.3.1.4.2 Cette analyse doit être faite pour deux scénarios de collision suivant le tableau ci-dessous. Le scénario de collision I est analysé sur la base d'une étrave de barge de poussage. Le scénario de collision II est analysé sur la base d'une étrave de bateau en forme de V.

Ces formes d'étrave sont définies au 9.3.4.4.8.

Facteurs de réduction de la vitesse pour le scénario I ou le scénario II  
avec les facteurs de pondération

Scénarios les plus défavorables		I		Causes		
				Erreur de communication et mauvaise visibilité	Erreur technique	Erreur humaine
				0,50	0,20	0,30
		0,80	Étrave de barge de poussage, heurtant selon un angle de 55°	0,66	0,50	1,00
		0,20	Étrave de bateau en forme de V, heurtant selon un angle de 90°	0,30		1,00

9.3.4.3.1.5 *Étape 5*

9.3.4.3.1.5.1 Calculer, pour chaque capacité d'absorption de l'énergie de collision  $E_{loc(i)}$ , la probabilité de dépassement associée, à savoir la probabilité de rupture de la citerne. À cette fin, la formule pour les fonctions de densité de probabilité cumulée (CPDF) ci-dessous est utilisée. Pour la masse effective du bateau percuté, les coefficients appropriés seront choisis dans le tableau 9.3.4.3.1.5.6.

$$P_{x\%} = C_1 E_{loc(i)}^3 + C_2 E_{loc(i)}^2 + C_3 E_{loc(i)} + C_4$$

où:  $P_{x\%}$  est la probabilité de rupture de la citerne,  
 $C_{1-4}$  est le coefficient indiqué dans le tableau 9.3.4.3.1.5.6,  
 $E_{loc(i)}$  est la capacité d'absorption de l'énergie de collision.

9.3.4.3.1.5.2 La masse effective est égale au déplacement maximum du bateau multiplié par un facteur de 1,4. Les deux scénarios de collision (9.3.4.3.1.4.2) doivent être examinés.

9.3.4.3.1.5.3 Dans le cas du scénario I (étrave de barge de poussage selon un angle de 55°), trois formules CPDF doivent être utilisées:

CPDF 50 % (vitesse = 0,5  $V_{max}$ );  
 CPDF 66 % (vitesse = 0,66  $V_{max}$ ); et  
 CPDF 100 % (vitesse =  $V_{max}$ ).

9.3.4.3.1.5.4 Dans le cas du scénario II (étrave en forme de V selon un angle de 90°), deux formules CPDF doivent être utilisées:

CPDF 30 % (vitesse = 0,3  $V_{max}$ );

CPDF 100 % (vitesse =  $V_{max}$ )

9.3.4.3.1.5.5 Dans le tableau du 9.3.4.3.1 (colonne F), ces probabilités sont nommées respectivement *P50 %*, *P66 %*, *P100 %* et *P30 %*, *P100 %*.

9.3.4.3.1.5.6 Coefficients pour les formules CPDF

Masse effective du bateau percuté (en tonnes)	Vitesse = 1 x $V_{max}$				Intervalle
	Coefficients				
	$C_1$	$C_2$	$C_3$	$C_4$	
14 000	4,106E-05	-2,507E-03	9,727E-03	9,983E-01	$4 < E_{loc} < 39$
12 000	4,609E-05	-2,761E-03	1,215E-02	9,926E-01	$4 < E_{loc} < 36$
10 000	5,327E-05	-3,125E-03	1,569E-02	9,839E-01	$4 < E_{loc} < 33$
8 000	6,458E-05	-3,691E-03	2,108E-02	9,715E-01	$4 < E_{loc} < 31$
6 000	7,902E-05	-4,431E-03	2,719E-02	9,590E-01	$4 < E_{loc} < 27$
4 500	8,823E-05	-5,152E-03	3,285E-02	9,482E-01	$4 < E_{loc} < 24$
3 000	2,144E-05	-4,607E-03	2,921E-02	9,555E-01	$2 < E_{loc} < 19$
1 500	-2,071E-03	2,704E-02	-1,245E-01	1,169E+00	$2 < E_{loc} < 12$

Masse effective du bateau percuté (en tonnes)	Vitesse = 0,66 x $V_{max}$				Intervalle
	Coefficients				
	$C_1$	$C_2$	$C_3$	$C_4$	
14 000	4,638E-04	-1,254E-02	2,041E-02	1,000E+00	$2 < E_{loc} < 17$
12 000	5,377E-04	-1,427E-02	2,897E-02	9,908E-01	$2 < E_{loc} < 17$
10 000	6,262E-04	-1,631E-02	3,849E-02	9,805E-01	$2 < E_{loc} < 15$
8 000	7,363E-04	-1,861E-02	4,646E-02	9,729E-01	$2 < E_{loc} < 13$
6 000	9,115E-04	-2,269E-02	6,285E-02	9,573E-01	$2 < E_{loc} < 12$
4 500	1,071E-03	-2,705E-02	7,738E-02	9,455E-01	$1 < E_{loc} < 11$
3 000	-1,709E-05	-1,952E-02	5,123E-02	9,682E-01	$1 < E_{loc} < 8$
1 500	-2,479E-02	1,500E-01	-3,218E-01	1,204E+00	$1 < E_{loc} < 5$

Masse effective du bateau percuté (en tonnes)	Vitesse = 0,5 x $V_{max}$				Intervalle
	Coefficients				
	$C_1$	$C_2$	$C_3$	$C_4$	
14 000	2,621E-03	-3,978E-02	3,363E-02	1,000E+00	$1 < E_{loc} < 10$
12 000	2,947E-03	-4,404E-02	4,759E-02	9,932E-01	$1 < E_{loc} < 9$
10 000	3,317E-03	-4,873E-02	5,843E-02	9,878E-01	$2 < E_{loc} < 8$
8 000	3,963E-03	-5,723E-02	7,945E-02	9,739E-01	$2 < E_{loc} < 7$
6 000	5,349E-03	-7,407E-02	1,186E-01	9,517E-01	$1 < E_{loc} < 6$
4 500	6,303E-03	-8,713E-02	1,393E-01	9,440E-01	$1 < E_{loc} < 6$
3 000	2,628E-03	-8,504E-02	1,447E-01	9,408E-01	$1 < E_{loc} < 5$
1 500	-1,566E-01	5,419E-01	-6,348E-01	1,209E+00	$1 < E_{loc} < 3$

Masse effective du bateau percuté (en tonnes)	Vitesse = 0,3 x V <sub>max</sub>				Intervalle
	Coefficients				
	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>	
14 000	5,628E-02	-3,081E-01	1,036E-01	9,991E-01	1 < E <sub>loc</sub> < 3
12 000	5,997E-02	-3,212E-01	1,029E-01	1,002E+00	1 < E <sub>loc</sub> < 3
10 000	7,477E-02	-3,949E-01	1,875E-01	9,816E-01	1 < E <sub>loc</sub> < 3
8 000	1,021E-02	-5,143E-01	2,983E-01	9,593E-01	1 < E <sub>loc</sub> < 2
6 000	9,145E-02	-4,814E-01	2,421E-01	9,694E-01	1 < E <sub>loc</sub> < 2
4 500	1,180E-01	-6,267E-01	3,542E-01	9,521E-01	1 < E <sub>loc</sub> < 2
3 000	7,902E-02	-7,546E-01	5,079E-01	9,218E-01	1 < E <sub>loc</sub> < 2
1 500	-1,031E+00	2,214E-01	1,891E-01	9,554E-01	0,5 < E <sub>loc</sub> < 1

L'intervalle de validité de la formule est indiqué dans la colonne 6. Dans le cas d'une valeur de E<sub>loc</sub> inférieure à l'intervalle, la probabilité P<sub>x%</sub> = 1. Dans le cas d'une valeur supérieure à l'intervalle, la probabilité P<sub>x%</sub> = 0.

#### 9.3.4.3.1.6 *Étape 6*

Calculer les probabilités pondérées de rupture de la citerne de cargaison P<sub>wx%</sub> (tableau du 9.3.4.3.1, colonne H) en multipliant chaque probabilité de rupture de la citerne de cargaison P<sub>x%</sub> (tableau du 9.3.4.3.1, colonne F) par les facteurs de pondération wf<sub>x%</sub> indiqués dans le tableau ci-dessous:

Facteurs de pondération pour chaque vitesse de collision caractéristique

			<i>Facteur de pondération</i>
<b>Scénario I</b>	CPDF 50 %	wf50 %	0,2
	CPDF 66 %	wf66 %	0,5
	CPDF 100 %	wf100 %	0,3
<b>Scénario II</b>	CPDF 30 %	wf30 %	0,7
	CPDF 100 %	wf100 %	0,3

#### 9.3.4.3.1.7 *Étape 7*

Calculer les probabilités totales de rupture de la citerne à cargaison P<sub>loc(i)</sub> (tableau du 9.3.4.3.1, colonne I) résultant du 9.3.4.3.1.6 (étape 6) comme la somme de toutes les probabilités pondérées de rupture de la citerne à cargaison P<sub>wx%</sub> (tableau du 9.3.4.3.1, colonne H) pour chaque point d'impact de collision considéré.

#### 9.3.4.3.1.8 *Étape 8*

Calculer, pour les deux scénarios de collision, les probabilités totales pondérées de rupture de la citerne à cargaison P<sub>wloc(i)</sub>, dans chaque cas en multipliant les probabilités totales de rupture de la citerne à cargaison P<sub>loc(i)</sub> pour chaque point d'impact de collision par les facteurs de pondération wf<sub>loc(i)</sub> correspondant aux mêmes points d'impact de collision (voir 9.3.4.3.1.3 (étape 3) et le tableau du 9.3.4.3.1, colonne J).

9.3.4.3.1.9 *Étape 9*

Calculer, par l'addition des probabilités totales pondérées de rupture de la citerne à cargaison  $P_{wloc(i)}$ , les probabilités totales de rupture de la citerne à cargaison  $P_{scenI}$  et  $P_{scenII}$  (tableau du 9.3.4.3.1, colonne L), séparément pour chaque scénario de collision.

9.3.4.3.1.10 *Étape 10*

Finalement, calculer la valeur pondérée de la probabilité totale globale de rupture de la citerne à cargaison  $P_w$  au moyen de la formule ci-dessous (tableau du 9.3.4.3.1, colonne O):

$$P_w = 0,8 \cdot P_{scenI} + 0,2 \cdot P_{scenII}$$

9.3.4.3.1.11 *Étape 11*

La probabilité totale globale de rupture de la citerne à cargaison  $P_w$  pour la variante de construction est désignée  $P_n$ . La probabilité totale globale de rupture de la citerne à cargaison  $P_w$  pour la construction de référence est désignée  $P_r$ .

9.3.4.3.1.12 *Étape 12*

9.3.4.3.1.12.1 Calculer le rapport ( $C_n/C_r$ ) entre l'effet (mesure du dommage)  $C_n$  de la rupture d'une citerne à cargaison de la variante de construction et l'effet  $C_r$  de la rupture d'une citerne à cargaison de la construction de référence au moyen de la formule suivante:

$$\frac{C_n}{C_r} = \frac{V_n}{V_r}$$

où:  $C_n/C_r$  est le rapport entre l'effet lié à la variante de construction et l'effet lié à la construction de référence,  
 $V_n$  est la contenance maximum de la plus grande des citernes à cargaison de la variante de construction,  
 $V_r$  est la contenance maximum de la plus grande des citernes à cargaison de la construction de référence.

9.3.4.3.1.12.2 Cette formule a été établie pour les cargaisons caractéristiques énumérées dans le tableau ci-après.

## Cargaisons caractéristiques

	Numéro ONU	Description
Benzène	1114	Liquide inflammable Groupe d'emballage II Dangereux pour la santé
Acrylonitrile stabilisé (ACN)	1093	Liquide inflammable Groupe d'emballage I Toxique, stabilisé
Hexanes	1208	Liquide inflammable Groupe d'emballage II
Nonanes	1920	Liquide inflammable Groupe d'emballage III
Ammoniac anhydre	1005	Gaz toxique et corrosif Liquéfié, sous pression
Propane	1978	Gaz inflammable Liquéfié, sous pression

9.3.4.3.1.12.3 Pour les citernes à cargaison dont la contenance comprise entre 380 m<sup>3</sup> et 1 000 m<sup>3</sup>, et qui contiennent des matières liquides ou gazeuses inflammables, toxiques et acides, on suppose que l'effet augmente linéairement avec la contenance de la citerne (facteur de proportionnalité = 1).

9.3.4.3.1.12.4 Si des substances devant être transportées dans des bateaux citernes ont été analysées suivant cette procédure de calcul, mais que le facteur de proportionnalité entre la capacité totale de la citerne à cargaison et la surface affectée risque fort d'être supérieur à 1, contrairement à ce qui est supposé dans le paragraphe précédent, l'étendue de l'aire affectée fait l'objet d'un calcul distinct. Dans ce cas, la comparaison décrite dans le 9.3.4.3.1.13 (étape 13), est effectuée avec cette valeur différente, pour l'étendue de la zone affectée, t.

9.3.4.3.1.13 *Étape 13*

Finalement, comparer le rapport  $\frac{P_r}{P_n}$  entre la probabilité totale globale de rupture d'une citerne à cargaison  $P_r$  pour la construction de référence et la probabilité totale globale de rupture d'une citerne à cargaison  $P_n$  pour la variante de construction et le rapport  $\frac{C_n}{C_r}$  entre les effets relatifs à la variante de construction et les effets relatifs à la construction de référence.

Lorsque  $\frac{C_n}{C_r} \leq \frac{P_r}{P_n}$ , la preuve prescrite par le 9.3.4.1.3 est fournie pour la variante de construction.

#### **9.3.4.4** *Détermination de la capacité d'absorption de l'énergie de collision*

##### 9.3.4.4.1 Généralités

9.3.4.4.1.1 La capacité d'absorption de l'énergie de collision est déterminée au moyen d'une analyse par éléments finis (FEA). Elle est effectuée en employant un logiciel à éléments finis adapté (par exemple, LS-DYNA<sup>1</sup>, PAM-CRASH<sup>2</sup>, ABAQUS<sup>3</sup>, etc.), qui permette de traiter les effets non linéaires tant géométriques que des matériaux. Le logiciel devra aussi permettre de simuler la rupture de manière réaliste.

9.3.4.4.1.2 Le choix du logiciel et le niveau de détail des calculs doivent être convenus avec la société de classification agréée.

##### 9.3.4.4.2 *Création des modèles éléments finis (FE)*

9.3.4.4.2.1 Tout d'abord, il faut élaborer des modèles éléments finis pour la variante de construction résistant mieux à l'enfoncement et pour la construction de référence. Chaque modèle éléments finis devra décrire toutes les déformations plastiques pertinentes pour tous les cas de collision considérés. La section de la zone cargaison à modéliser doit être convenue avec la société de classification agréée.

9.3.4.4.2.2 Aux deux extrémités de cette zone à modéliser, les trois degrés de liberté de déplacement doivent être bloqués. Puisque, dans la plupart des cas de collision, la flexion horizontale de la poutre bateau n'est pas significative pour l'évaluation de l'énergie de déformation plastique, il suffit de ne considérer que la moitié de cette zone du bateau. Dans ce cas, les déplacements transversaux dans l'axe du bateau (CL) doivent être bloqués. Après avoir élaboré le modèle à éléments finis, un calcul sur essai de collision doit être effectué pour s'assurer qu'aucune déformation plastique ne se produit sur les bords du modèle là où les déplacements ont été bloqués. Si tel n'est pas le cas, la zone modélisée doit être étendue.

9.3.4.4.2.3 Les zones structurelles affectées par les collisions doivent être finement modélisées, tandis que les autres parties peuvent être modélisées plus grossièrement. La finesse des mailles élémentaires doit permettre de décrire de manière adéquate les déformations locales par plissement et de mettre en évidence de manière réaliste la rupture des éléments.

---

<sup>1</sup> LSTC, 7374 Las Positas Rd, Livermore, CA 94551, États-Unis d'Amérique, tél.: +1 925 245-4500.

<sup>2</sup> ESI Group, 8 rue Christophe Colomb, 75008 Paris, France, tél.: +33 (0)1 53 65 14 14, télécopie: +33 (0)1 53 65 14 12, adresse électronique: [info@esi-group.com](mailto:info@esi-group.com).

<sup>3</sup> SIMULIA, Rising Sun Mills, 166 Valley Street, Providence, RI 02909-2499, États-Unis d'Amérique, tél.: +1 401 276-4400, télécopie: +1 401 276-4408, adresse électronique: [info@simulia.com](mailto:info@simulia.com).

9.3.4.4.2.4 Le calcul de la rupture initiale doit être basé sur des critères de fracture adapté à l'élément utilisé. La dimension maximum de l'élément doit être inférieure à 200 mm dans les zones de collision. Le rapport entre le côté le plus long et le côté le plus court de l'élément de plaque ne doit pas excéder trois. La longueur  $L$  de l'élément du bordé est définie comme étant la plus grande des longueurs des deux côtés de l'élément. Le rapport entre la longueur et l'épaisseur de l'élément doit être supérieur à cinq. D'autres valeurs peuvent être convenues avec la société de classification agréée.

9.3.4.4.2.5 Les structures en plaque, telles que le bordé, la double-coque intérieure (la citerne indépendante sur les bateaux-citernes destinés au transport de gaz), les porques ainsi que les serres, peuvent être modélisées comme des éléments du bordé, tandis que les renforts (lisse, membrure, etc.) peuvent être modélisés comme des éléments de poutres. Dans les zones affectées lors de la collision, la modélisation doit tenir compte des ouvertures et des trous d'homme.

9.3.4.4.2.6 Dans les calculs par éléments finis, la méthode de "pénalisation entre nœud et segment" ("node on segment penalty") doit être employée pour l'option de contact. À cette fin, les options suivantes doivent être activées pour les logiciels mentionnés ci-après:

- "Contact\_automatic\_single\_surface" dans LS-DYNA,
- "Self impacting" dans PAM-CRASH, et
- Types de contact semblables dans les autres logiciels à éléments finis.

9.3.4.4.3 *Propriétés des matériaux*

9.3.4.4.3.1 En raison du comportement extrême du matériau et de la structure pendant une collision, avec des effets non linéaires tant géométriques que des matériaux, la vraie relation contrainte-déformation doit être utilisée:

$$\sigma = C \cdot \varepsilon^n$$

où:

$$n = \ln(1 + A_g),$$

$$C = R_m \cdot \left(\frac{e}{n}\right)^n,$$

$A_g$  est la déformation homogène maximum correspondant à la contrainte ultime de traction  $R_m$ .

$e$  est la constante d'Euler.

9.3.4.4.3.2 Les valeurs de  $A_g$  et  $R_m$  peuvent être déterminées par des essais de traction.

- 9.3.4.4.3.3 Si seule la contrainte ultime de traction  $R_m$  est disponible, pour l'acier de qualité construction navale dont la limite élastique  $R_{eH}$  ne dépasse pas 355 N/mm<sup>2</sup>, l'approximation suivante peut être utilisée pour obtenir la valeur de  $A_g$  à partir d'une valeur connue de  $R_m$  ([N/mm<sup>2</sup>]):

$$A_g = \frac{1}{0,24 + 0,01395 \cdot R_m}$$

- 9.3.4.4.3.4 Si les propriétés des matériaux déterminées lors des essais de traction ne sont pas disponibles au début des calculs, les valeurs minimum de  $A_g$  et  $R_m$ , définies dans les règles des sociétés de classification agréées seront utilisées. Pour l'acier de qualité construction navale dont la limite élastique est supérieure à 355 N/mm<sup>2</sup> ou pour d'autres matériaux, les propriétés sont convenues avec la société de classification agréée.

#### 9.3.4.4.4 *Critères de rupture*

- 9.3.4.4.4.1 La première rupture d'un élément dans une analyse par éléments finis est définie par la valeur de la déformation de rupture. Si la déformation calculée, telle que la déformation plastique effective, la déformation principale ou, pour un élément du bordé, la déformation dans le sens de l'épaisseur de cet élément, dépasse la valeur définie de sa déformation de rupture, l'élément doit être supprimé du modèle à éléments finis et l'énergie de déformation de cet élément ne variera plus au cours des calculs ultérieurs.

- 9.3.4.4.4.2 La formule suivante sera utilisée pour le calcul de la déformation de rupture:

$$\varepsilon_f(l_e) = \varepsilon_g + \varepsilon_e \cdot \frac{t}{l_e}$$

où

$\varepsilon_g$  = déformation homogène

$\varepsilon_e$  = striction

$t$  = épaisseur de la plaque

$l_e$  = longueur d'un élément individuel.

- 9.3.4.4.4.3 Les valeurs de la déformation homogène et de la striction, pour de l'acier de qualité construction navale avec une limite élastique  $R_{eH}$  qui n'est pas supérieure à 355 N/mm<sup>2</sup>, sont données dans le tableau ci-après:

États de contrainte	1-D	2-D
$\varepsilon_g$	0,079	0,056
$\varepsilon_e$	0,76	0,54
Type d'élément	treillis, poutres	plaque

9.3.4.4.4 D'autres valeurs de  $\varepsilon_g$  et  $\varepsilon_c$  obtenues à partir de mesures d'épaisseur faites sur des cas concrets de structures endommagées et lors d'expériences peuvent être utilisées en accord avec la société de classification agréée.

9.3.4.4.5 D'autres critères de rupture peuvent être acceptés par la société de classification agréée si des preuves provenant d'essais pertinents sont fournies.

9.3.4.4.6 *Bateau-citerne de type G*

Pour un bateau-citerne de type G, le critère de rupture pour une citerne sous pression est fondé sur la déformation plastique équivalente. La valeur à utiliser pour appliquer le critère de rupture est convenue avec la société de classification agréée. Il ne sera pas tenu compte de la déformation plastique équivalente associée à la compression.

9.3.4.4.5 *Calcul de la capacité d'absorption de l'énergie de collision*

9.3.4.4.5.1 La capacité d'absorption de l'énergie de collision est la somme de l'énergie interne, l'énergie associée à la déformation des éléments structurels, et de l'énergie de frottement.

Le coefficient de frottement  $\mu_c$  s'obtient comme suit:

$$\mu_c = FD + (FS - FD) \cdot e^{-DC|v_{rel}|}$$

où: FD = 0,1  
 FS = 0,3  
 DC = 0,01  
 $|v_{rel}|$  = est la vitesse de frottement relative.

*NOTA: les valeurs sont les valeurs par défaut pour l'acier de qualité construction navale.*

9.3.4.4.5.2 Les courbes de la force de pénétration résultant des calculs par éléments finis doivent être soumises à la société de classification agréée.

9.3.4.4.5.3 *Bateau-citerne de type G*

9.3.4.4.5.3.1 Pour obtenir la capacité totale d'absorption de l'énergie d'un bateau-citerne de type G, l'énergie absorbée lors de la compression de la vapeur durant la collision doit être calculée.

9.3.4.4.5.3.2 L'énergie  $E$  absorbée par la vapeur doit être calculée comme suit:

$$E = \frac{p_1 \cdot V_1 - p_0 \cdot V_0}{1 - \gamma}$$

où:

$$\gamma = 1,4$$

(Note: la valeur 1,4 est la valeur par défaut de  $c_p/c_v$  avec en principe:

$c_p$  est la chaleur spécifique à pression constante [J/(kgK)]

$c_v$  est la chaleur spécifique à volume constant [J/(kgK)]

$$p_0 = \text{pression au début de la compression [Pa]}$$

$$p_1 = \text{pression à la fin de la compression [Pa]}$$

$$V_0 = \text{volume au début de la compression [m}^3\text{]}$$

$$V_1 = \text{volume à la fin de la compression [m}^3\text{]}$$

#### 9.3.4.4.6 *Définitions du bateau percutant et de l'étrave percutante*

9.3.4.4.6.1 Au moins deux types de forme d'étrave percutante doivent être utilisés pour calculer la capacité d'absorption de l'énergie de collision:

- Forme d'étrave I: étrave de barge de poussage (voir le 9.3.4.4.8),
- Forme d'étrave II: étrave en forme de V sans bulbe (voir le 9.3.4.4.8).

9.3.4.4.6.2 Comme dans la plupart des cas de collision l'étrave percutante ne présente que de petites déformations comparées à celles de la structure latérale du bateau percuté, une étrave percutante est considérée comme étant rigide. Néanmoins, dans certaines situations particulières, lorsque le bateau percuté a une structure latérale extrêmement solide comparée à celle de l'étrave percutante et que le comportement structurel du bateau percuté est influencé par la déformation plastique de l'étrave percutante, on considère celle-ci comme étant déformable. Dans ce cas, la structure de l'étrave percutante devrait aussi être modélisée. Ceci sera convenu avec la société de classification agréée.

#### 9.3.4.4.7 *Description des cas de collision*

Pour les cas de collision, il faut considérer ce qui suit:

- a) L'angle de collision entre le bateau percutant et le bateau percuté est de 90°, dans le cas d'une étrave en forme de V, et de 55° dans le cas d'une étrave de barge de poussage; et
- b) Le bateau percuté a une vitesse nulle, tandis que le bateau percutant pénètre le côté du bateau percuté avec une vitesse constante de 10 m/s.

La vitesse de collision de 10 m/s est une vitesse théorique à utiliser dans l'analyse par éléments finis.

9.3.4.4.8 *Types de formes d'étrave*

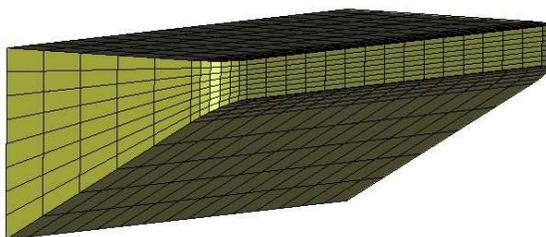
9.3.4.4.8.1 *Étrave de barge de poussage*

Les dimensions caractéristiques doivent être prises du tableau ci-dessus:

couple	mi-largeur		
	point de torsion 1	point de torsion 2	pont
145	4.173	5.730	5.730
146	4.100	5.730	5.730
147	4.028	5.730	5.730
148	3.955	5.711	5.711
149	3.883	5.653	5.653
150	3.810	5.555	5.555
151	3.738	5.415	5.415
152	3.665	5.230	5.230
<b>poupe</b>	3.600	4.642	4.642

hauteurs			
étrave	point de torsion 1	point de torsion 2	pont
0.769	1.773	2.882	5.084
0.993	2.022	3.074	5.116
1.255	2.289	3.266	5.149
1.559	2.576	3.449	5.181
1.932	2.883	3.621	5.214
2.435	3.212	3.797	5.246
3.043	3.536	3.987	5.278
3.652	3.939	4.185	5.315
4.200	4.300	4.351	5.340

Les figures suivantes sont conçues pour illustration.



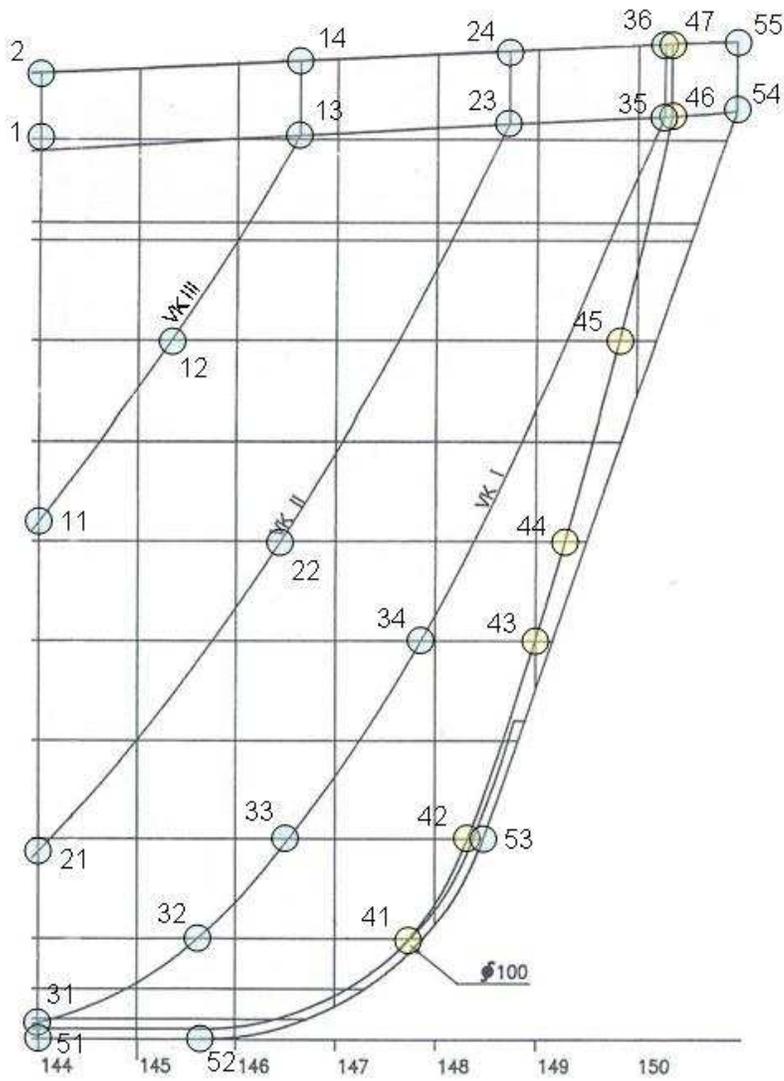
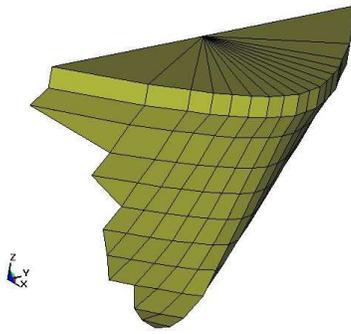


**9.3.4.4.8.2** *Étrave en forme de V*

Les dimensions caractéristiques doivent être prises du tableau ci-dessus:

Numéro de référence	x	y	z
1	0.000	3.923	4.459
2	0.000	3.923	4.852
11	0.000	3.000	2.596
12	0.652	3.000	3.507
13	1.296	3.000	4.535
14	1.296	3.000	4.910
21	0.000	2.000	0.947
22	1.197	2.000	2.498
23	2.346	2.000	4.589
24	2.346	2.000	4.955
31	0.000	1.000	0.085
32	0.420	1.000	0.255
33	0.777	1.000	0.509
34	1.894	1.000	1.997
35	3.123	1.000	4.624
36	3.123	1.000	4.986
41	1.765	0.053	0.424
42	2.131	0.120	1.005
43	2.471	0.272	1.997
44	2.618	0.357	2.493
45	2.895	0.588	3.503
46	3.159	0.949	4.629
47	3.159	0.949	4.991
51	0.000	0.000	0.000
52	0.795	0.000	0.000
53	2.212	0.000	1.005
54	3.481	0.000	4.651
55	3.485	0.000	5.004

Les figures suivantes sont conçues pour illustration.



-----