



Commission économique pour l'Europe

Comité des transports intérieurs

Groupe de travail des transports par voie navigable

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

Soixante-quatrième session

Genève, 14-16 février 2024

Point 6 b) de l'ordre du jour provisoire

Unification des prescriptions techniques et de sécurité en navigation intérieure : Recommandations relatives à des prescriptions techniques harmonisées à l'échelle européenne applicables aux bateaux de navigation intérieure (résolution n° 61, révision 2)

Amendements à l'annexe à la résolution n° 61 fondés sur l'édition 2023 du Standard européen établissant les prescriptions techniques des bateaux de navigation intérieure

Note du secrétariat

Mandat

1. Le présent document est soumis conformément au projet de budget-programme pour 2024, titre V (Coopération régionale pour le développement), chapitre 20 (Développement économique en Europe), programme 17 (Développement économique en Europe) (A/78/6 (Sect. 20), tableau 20.5).
2. À sa soixante-sixième session, le Groupe de travail des transports par voie navigable (SC.3) a été informé que le Comité européen pour l'élaboration de standards dans le domaine de la navigation intérieure (CESNI) avait adopté, le 13 octobre 2022, l'édition 2023/1 du Standard européen établissant les prescriptions techniques des bateaux de navigation intérieure (ES-TRIN) (ECE/TRANS/SC.3/217, par. 69). La nouvelle version du standard entrera en vigueur le 1^{er} janvier 2024. Le SC.3 a prié le secrétariat de poursuivre les travaux d'harmonisation de l'annexe à la résolution n° 61 avec l'ES-TRIN.
3. On trouvera dans l'annexe du présent document un certain nombre de dispositions nouvelles ou révisées de l'édition 2023/1¹ de l'ES-TRIN qui pourraient présenter un intérêt pour l'annexe de la résolution n° 61 et servir de base dans les travaux à venir du Groupe de travail de l'unification des prescriptions techniques et de sécurité en navigation intérieure.

¹ www.cesni.eu/wp-content/uploads/2022/11/ES-TRIN23_signed_fr.pdf.



Annexe

Dispositions de l'édition 2023 du Standard européen établissant les prescriptions techniques des bateaux de navigation intérieure qui pourraient présenter un intérêt pour l'annexe à la résolution n° 61

Annexe 8 « Dispositions supplémentaires pour les bâtiments munis de systèmes de propulsion ou auxiliaires utilisant des combustibles dont le point d'éclair est inférieur ou égal à 55 °C »

Section I « Définitions »

Aux fins de la présente annexe, les définitions suivantes sont applicables :

...

3 Piles à combustible

1.3.1 Système de piles à combustible : le système comprenant les éléments constitutifs des piles à combustible ainsi que d'autres éléments et systèmes nécessaires au fonctionnement des piles à combustible et à l'alimentation en énergie électrique du bâtiment. Cela exclut les systèmes d'avitaillement et de stockage de combustible ainsi que les systèmes d'alimentation en combustible.

1.3.2 Éléments constitutifs des piles à combustible : tous les éléments constitutifs d'un système de piles à combustible susceptibles de contenir du combustible ou des vapeurs dangereuses.

1.3.3 Local réservé aux piles à combustible : tout local fermé ou toute enveloppe contenant l'ensemble ou des parties des éléments constitutifs des piles à combustible².

1.3.4 Pile à combustible : un convertisseur d'énergie dans lequel, par oxydation, l'énergie chimique du combustible est directement convertie en énergie électrique et thermique.

1.3.5 Réformeur : un dispositif permettant de convertir des combustibles primaires gazeux ou liquides en réformat pouvant être utilisé dans des piles à combustible.

1.3.6 Combustible primaire : combustible fourni à un système de piles à combustible.

1.3.7 Combustible : un combustible primaire ou un réformat avec lequel la pile à combustible est alimentée pour convertir l'énergie.

1.3.8 Réformat : un gaz contenant de l'hydrogène généré dans le réformeur à partir d'un combustible primaire.

1.3.9 Stockage tampon : un dispositif faisant partie du système de pile à combustible, destiné à stocker temporairement du combustible afin de garantir le fonctionnement stable du système de piles à combustible, en particulier pour équilibrer le flux de combustible vers une pile à combustible.

² Note du secrétariat : la figure n'est pas reproduite ici.

Section II « Stockage de combustible »³

Section III Convertisseurs d'énergie

Chapitre 1 *Systèmes de propulsion ou auxiliaires utilisant des piles à combustible*

3.1.1 Locaux réservés aux piles à combustible

3.1.1.1 Les exigences de ce chapitre s'appliquent aux locaux réservés aux piles à combustible situé sur ou sous le pont.

3.1.1.2 Seuls les éléments constitutifs nécessaires au fonctionnement des systèmes de piles à combustible sont autorisés dans les locaux réservés aux piles à combustible.

3.1.1.3 Les éléments constitutifs des piles à combustible doivent être entourés d'une barrière secondaire. La paroi d'un local réservé aux piles à combustible peut tenir lieu de barrière secondaire.

3.1.1.4 Les locaux réservés aux piles à combustible doivent être conçus de sorte que leur forme géométrique garantisse une bonne circulation de l'air ou une bonne répartition du gaz inerte, afin de réduire autant que possible le risque d'une accumulation d'un mélange explosible.

3.1.1.5 Une installation de détection de gaz fixée à demeure et à mesure continue doit être présente dans les locaux réservés aux piles à combustible.

3.1.1.6 Les locaux réservés aux piles à combustible contenant des reformeurs de combustible doivent également être conformes aux prescriptions relatives au stockage du combustible concerné visées à l'annexe 8, Section II.

3.1.1.7 Les exigences appropriées en matière de cloisons coupe-feu des locaux réservés aux piles à combustible doivent être établies au moyen d'une évaluation des risques conformément à l'article 30.04, une attention particulière étant accordée à l'emplacement de l'installation et à la charge calorifique du local réservé aux piles à combustible.

3.1.1.8 Les locaux réservés aux piles à combustible ne doivent pas être situés à moins de :

- a) 1,00 m ou B/5 du bordé du bâtiment, la plus petite des deux valeurs devant être retenue, et
- b) 0,60 m du fond du bâtiment.

La Commission de visite peut autoriser des distances inférieures en l'absence de zones dangereuses, sur la base de l'évaluation des risques, visée à l'article 30.04.

3.1.1.9 L'un des concepts suivants doit être mis en œuvre pour les locaux réservés aux piles à combustible :

- a) local réservé aux piles à combustible inerté,
- b) local réservé aux piles à combustible protégé contre les explosions, ou
- c) local réservé aux piles à combustible ventilé.

3.1.1.10 Exigences applicables aux locaux inertés réservés aux piles à combustible

3.1.1.10.1 Les locaux inertés réservés aux piles à combustible sont des locaux réservés aux piles à combustible protégés par un gaz inerte. Ils doivent être considérés comme étant des zones non dangereuses.

3.1.1.10.2 La paroi d'un local réservé aux piles à combustible qui tient lieu de barrière secondaire doit être étanche au gaz. La pression de conception de la paroi doit être adaptée à l'application prévue.

³ Note du secrétariat: la section II n'est pas reproduite ici.

3.1.1.10.3 Pendant le fonctionnement normal du système de piles à combustible, le local réservé aux piles à combustible doit être inerté.

3.1.1.10.4 En cas de détection d'une fuite de gaz ou d'une perte d'inertage :

a) l'alimentation en combustible du local réservé aux piles à combustible concerné et

b) les éléments constitutifs des piles à combustible présents dans le local réservé aux piles à combustible concerné

doivent être automatiquement arrêtés.

3.1.1.10.5 L'étanchéité au gaz et l'intégrité de la barrière secondaire doivent être contrôlées en permanence par des mesures appropriées. En cas de détection d'une fuite de gaz inerte dans des locaux avoisinants où des personnes sont présentes durant l'exploitation normale, une alarme optique et acoustique doit être déclenchée :

a) dans les locaux concernés, et

b) dans la timonerie ou tout autre endroit occupé en permanence par du personnel.

En cas de défaillance de l'étanchéité au gaz ou de l'intégrité de la barrière secondaire, l'alimentation en combustible du système de piles à combustible doit être arrêtée automatiquement.

3.1.1.11 Exigences relatives aux locaux réservés aux piles à combustible protégés contre les explosions

3.1.1.11.1 Les locaux réservés aux piles à combustible protégés contre les explosions doivent être considérés comme des zones dangereuses (zone 1).

3.1.1.11.2 Conformément à l'article 10.04, seuls les appareils protégés contre l'explosion (certifiés de sécurité) sont admissibles. Cette exigence est réputée respectée lorsque les appareils sont conformes aux dispositions pertinentes de la série de normes européennes EN 60079.

3.1.1.11.3 La fonction de la barrière secondaire doit être assurée par une ventilation mécanique assurant une pression négative permanente par rapport aux locaux avoisinants.

3.1.1.11.4 Le système de ventilation doit :

a) garantir une capacité de ventilation suffisante pour assurer que le volume brut d'air à l'intérieur du local réservé aux piles à combustible est renouvelé au moins trente fois par heure, et

b) être indépendant de tous les autres systèmes de ventilation du bâtiment.

3.1.1.11.5 En cas de fuite de gaz entraînant une concentration supérieure à 20 % de la limite inférieure d'explosivité (LIE), une alarme optique et acoustique doit être déclenchée dans la timonerie ou tout autre endroit occupé en permanence par du personnel.

3.1.1.11.6 En cas de fuite de gaz entraînant une concentration supérieure à 40 % de la LIE ou en cas de défaillance du système de ventilation,

a) l'alimentation en combustible du local réservé aux piles à combustible concerné, et

b) les éléments constitutifs des piles à combustible présents dans le local réservé aux piles à combustible concerné doivent être automatiquement arrêtés.

3.1.1.12 Exigences relatives aux locaux réservés aux piles à combustible ventilés

3.1.1.12.1 Les zones dangereuses possibles à l'intérieur des locaux réservés aux piles à combustible ventilés doivent être classées conformément à l'article 10.04.

3.1.1.12.2 Conformément à l'article 10.04, seuls les appareils appropriés pour les zones dangereuses selon la classification du chiffre 3.1.1.12.1 sont admissibles. Cette exigence est réputée respectée lorsque les appareils sont conformes aux dispositions pertinentes de la série de normes européennes EN 60079.

3.1.1.12.3 La fonction de la barrière secondaire doit être assurée par une ventilation mécanique assurant une pression négative permanente par rapport aux locaux avoisinants.

3.1.1.12.4 Le système de ventilation doit :

a) garantir une capacité de ventilation suffisante pour assurer que le volume brut d'air à l'intérieur du local réservé aux piles à combustible est renouvelé au moins au taux qui a été retenu pour le calcul de la zone dangereuse conformément au chiffre 3.1.1.12.1. Cette exigence est réputée respectée lorsque la dilution est déterminée conformément à l'article 10.04, chiffre 1, et

b) être indépendant de tous les autres systèmes de ventilation du bâtiment.

3.1.1.12.5 En cas de fuite de gaz entraînant une concentration supérieure à 20 % de la LIE, une alarme optique et acoustique doit être déclenchée dans la timonerie ou tout autre endroit occupé en permanence par du personnel.

3.1.1.12.6 En cas de fuite de gaz entraînant une concentration supérieure à 40 % de la LIE ou en cas de défaillance du système de ventilation,

a) l'alimentation en combustible du local réservé aux piles à combustible concerné, et

b) les éléments constitutifs des piles à combustible présents dans le local réservé aux piles à combustible concerné doivent être automatiquement arrêtés.

3.1.1.13 Exigences particulières ou dérogations applicables aux locaux réservés aux piles à combustible situés sur le pont

3.1.1.13.1 Pour les locaux réservés aux piles à combustible situés sur le pont, la Commission de visite peut accorder une dérogation aux prescriptions des chiffres 3.1.1.3 et 3.1.1.12.3, à condition que :

a) le local réservé aux piles à combustible soit situé sur un pont ouvert sans local directement adjacent sur le même pont ;

b) le local réservé aux piles à combustible soit ventilé naturellement pour assurer que le volume brut d'air à l'intérieur du local réservé aux piles à combustible est renouvelé conformément au chiffre 3.1.1.12.4 ;

c) l'évaluation des risques conformément à l'article 30.04 n'identifie pas de contre-indications.

3.1.1.14 Accès aux locaux réservés aux piles à combustible

3.1.1.14.1 L'accès aux locaux réservés aux piles à combustible ne doit pas être possible avant que les éléments constitutifs des piles à combustible situés à l'intérieur soient arrêtés de manière sûre, isolés du système d'alimentation en combustible, vidés de toute fuite et que l'absence de gaz dans l'atmosphère intérieure soit confirmée.

Il doit être possible, depuis l'extérieur du local réservé aux piles à combustible, d'actionner et de surveiller à distance toutes les commandes et tous les paramètres nécessaires au fonctionnement sûr du système de pile à combustible et au dégazage dans le local réservé aux piles à combustible.

3.1.1.14.2 Les ouvertures des locaux réservés aux piles à combustible doivent être équipées d'un dispositif de verrouillage empêchant le fonctionnement du système de piles à combustible lorsque le local réservé aux piles à combustible est ouvert.

3.1.1.14.3 Les portes donnant sur les locaux réservés aux piles à combustible doivent porter sur l'extérieur le symbole conforme au croquis 1 de l'annexe 4 (« Accès interdit aux personnes non autorisées »), ainsi que le symbole spécifique au combustible visé à l'article 30.06.

3.1.1.14.4 Pour pénétrer dans les locaux réservés aux piles à combustible inertés, il doit être possible de remplacer l'atmosphère inertée du local réservé aux piles à combustible par de l'air pouvant être respiré en toute sécurité. Il doit être indiqué à l'extérieur du local réservé aux piles à combustible si l'air peut être respiré en toute sécurité.

3.1.1.14.5 La Commission de visite peut autoriser une dérogation au chiffre 3.1.1.14.1, sous réserve que :

- a) l'ouverture du local réservé aux piles à combustible donne directement sur le pont ouvert ;
- b) l'ouverture du local réservé aux piles à combustible comporte un sas ; ou
- c) le local réservé aux piles à combustible est considéré comme non dangereux conformément au chiffre 3.1.1.12.1.

3.1.1.14.6 Pour la maintenance en toute sécurité, les éléments constitutifs des piles à combustible doivent pouvoir être :

- a) isolés du système d'alimentation en combustible, et
- b) vidés et purgés de tout combustible.

3.1.1.14.7 Les systèmes de piles à combustible et leurs éléments constitutifs doivent être installés et montés de manière à être suffisamment accessibles pour la manœuvre et l'entretien et à ne pas mettre en danger les personnes affectées à ces travaux.

3.1.2 Systèmes de tuyauteries de combustible dans les locaux réservés aux piles à combustible

3.1.2.1 Les tuyauteries utilisées pour l'alimentation en combustible primaire doivent être conformes aux prescriptions respectives de l'annexe 8, Section II.

3.1.2.2 Les tuyauteries de combustible doivent être protégées contre les dangers résultant des charges électrostatiques.

3.1.2.3 La pression maximale de service des tuyauteries à l'intérieur des locaux réservés aux piles à combustible ne doit pas dépasser 1 000 kPa (valeur manométrique). La Commission de visite peut autoriser une pression de service plus élevée, sur la base de l'évaluation des risques visée à l'article 30.04.

3.1.3 Reformeur

3.1.3.1 Le volume de combustible dans le reformeur doit être limité au volume requis pour un fonctionnement stable et continu. Le stockage de combustible dans le reformeur n'est pas autorisé.

3.1.3.2 Les reformeurs dont la pression de conception est supérieure à 50 kPa doivent satisfaire aux exigences de l'article 8.01, chiffre 2.

3.1.3.3 Les accumulations non intentionnelles de mélanges inflammables dans les systèmes de brûleurs et les unités d'oxydation du reformeur doivent être évitées.

3.1.3.4 Un système de contrôle automatique du brûleur doit être installé pour permettre le démarrage, le fonctionnement et l'arrêt en toute sécurité du système de brûleur du reformeur.

3.1.3.5 La combustion complète des gaz dans le brûleur doit être surveillée.

3.1.3.6 Les surfaces susceptibles d'atteindre des températures élevées doivent être pourvues d'une isolation ou d'une protection contre le contact.

3.1.4 Réservoir tampon

3.1.4.1 Les réservoirs tampons de combustible dans les systèmes de piles à combustible, s'ils sont présents, ne peuvent être utilisés que pour fournir le combustible lié au processus et des réserves temporaires et non comme stockage supplémentaire de combustible.

3.1.4.2 Les réservoirs tampons doivent être placés à proximité des piles à combustible et doivent être conformes aux exigences du chiffre 3.1.2.

3.1.5 Systèmes de piles à combustible

3.1.5.1 Les systèmes de piles à combustible doivent être construits et testés conformément aux normes applicables de la série de normes internationales CEI 62282 ou à des standards équivalents.

3.1.5.2 Les matériaux utilisés pour les systèmes de piles à combustible doivent être adaptés à l'application prévue. Cette exigence est réputée respectée lorsque les matériaux sont conformes :

- a) à la norme internationale CEI 62282-3-100 : 2019, ou
- b) à une prescription ou norme reconnue équivalente par l'un des États membres.

3.1.6 Systèmes de ventilation

3.1.6.1 Les ventilateurs utilisés pour la ventilation de zones dangereuses doivent être d'un type certifié de sécurité.

3.1.6.2 Le moteur électrique actionnant les ventilateurs doit être conforme à la protection contre les explosions requise dans la zone dans laquelle il est installé.

3.1.6.3 Toute perte de la capacité de ventilation requise doit déclencher une alarme optique et acoustique dans la timonerie ou tout autre endroit occupé en permanence par du personnel.

3.1.6.4 Au moins deux ventilateurs doivent être installés pour la ventilation des zones dangereuses afin de garantir 100 % de la capacité de ventilation requise en cas de défaillance d'un ventilateur. L'alimentation de la source de courant électrique de secours doit également permettre au système de ventilation d'assurer 100 % de la capacité de ventilation requise.

3.1.6.5 L'air destiné à la ventilation doit provenir de zones non dangereuses.

3.1.6.6 L'entrée d'air provenant de zones non dangereuses doit être située à au moins 1,50 m des limites de toute zone dangereuse.

3.1.6.7 Lorsque le conduit d'entrée d'air traverse un local dangereux, le conduit doit être en surpression par rapport à ce local. Une surpression n'est pas requise lorsque des mesures structurelles sur le conduit garantissent que des gaz ne puissent pas pénétrer dans le conduit.

3.1.6.8 Les sorties d'air de zones dangereuses doivent être situées dans une zone ouverte présentant un danger équivalent ou inférieur à celui que présente le local ventilé.

3.1.6.9 Les sorties d'air des zones non dangereuses sont situées à l'extérieur des zones dangereuses.

3.1.6.10 Les entrées et sorties d'air doivent être situées à des emplacements appropriés, en tenant compte des caractéristiques du combustible utilisé.

3.1.7 Systèmes d'échappement

3.1.7.1 Les dispositions suivantes s'appliquent aux systèmes pour l'air d'échappement et les gaz d'échappement des systèmes de piles à combustible.

3.1.7.2 Les systèmes d'échappement des systèmes de piles à combustible :

- a) ne doivent pas être raccordés aux tuyaux d'échappement des systèmes autres que les systèmes de piles à combustible, et
- b) doivent conduire les gaz à l'air libre.

Toutefois, les tuyaux d'échappement des systèmes de piles à combustible peuvent être combinés avec la ventilation du local réservé aux piles à combustible à la sortie de la ventilation du local réservé aux piles à combustible.

3.1.7.3 Les systèmes d'échappement doivent être réalisés dans un matériau approprié en ce qui concerne leur limite de température, leur résistance au feu, leur solidité et leur résistance à l'action des condensats.

3.1.7.4 Toutes les mesures appropriées doivent être prises pour éviter la pénétration d'air d'échappement et de gaz d'échappement dans les différents compartiments du bâtiment.

3.1.7.5 Les sorties des systèmes d'échappement doivent être conçues de manière à ne pas présenter de danger immédiat pour les personnes à bord. Elles doivent être situées à des emplacements appropriés, en tenant compte des caractéristiques de l'air d'échappement et des gaz d'échappement.

3.1.7.6 Les systèmes d'échappement, et les sorties de ces systèmes, doivent être classés conformément à l'article 10.04.

Seuls les équipements adaptés à la zone dangereuse telle que classée sont autorisés.

3.1.7.7 Les systèmes d'échappement doivent être configurés de manière à limiter autant que possible l'accumulation de combustible gazeux non oxydé.

3.1.7.8 Le cheminement et l'isolation du système d'échappement doivent tenir compte de l'accumulation de condensat.

3.1.7.9 Les systèmes pour les gaz d'échappement doivent permettre l'évacuation de condensat en toute sécurité.

3.1.7.10 Si les systèmes d'échappement ne sont pas fournis par le fabricant des piles à combustible, ils doivent être conformes aux instructions du fabricant des piles à combustible.

3.1.8 Système de purge

3.1.8.1 Pour les systèmes de piles à combustible nécessitant une purge pour un fonctionnement sûr, en particulier avant le démarrage ou après l'arrêt du système de piles à combustible, un système de purge approprié utilisant un moyen spécifié par le fabricant de piles à combustible doit être utilisé.

3.1.9 Systèmes de commande, de surveillance et de sécurité

3.1.9.1 En complément à l'article 30.10, les dispositions du chiffre 3.1.9 s'appliquent.

3.1.9.2 Chaque système de piles à combustible doit être équipé de son propre système de commande et de surveillance, y compris de son propre système de sécurité. Le système de sécurité doit être indépendant du système de commande et de surveillance. Tous les éléments de ces systèmes doivent pouvoir être soumis à un essai de fonctionnement.

Les logiciels destinés aux systèmes électroniques programmables doivent être développés conformément à un système de gestion de la qualité acceptable qui prend en compte toutes les activités du cycle de vie des logiciels, à savoir la conception, le développement, la fourniture et la maintenance.

3.1.9.3 Les capteurs pour le système de sécurité doivent être reliés en premier lieu au système de sécurité et des informations spécifiques peuvent également être transmises aux systèmes de commande et de surveillance. Les capteurs d'alarme doivent être directement reliés au système de surveillance.

3.1.9.4 Il doit être possible d'arrêter manuellement le système de piles à combustible depuis les emplacements suivants :

- a) la timonerie,
- b) depuis l'extérieur, à proximité immédiate du local réservé aux piles à combustible,
- c) tout endroit occupé en permanence par le personnel.

Le système de sécurité doit être redémarré manuellement avant que le système de propulsion ou auxiliaire puisse être remis en marche.

3.1.9.5 Les réactions chimiques dans le reformeur et dans les piles à combustible doivent être surveillées au moyen de contrôles de la température, de la pression et de la tension.

Chapitre 2 Systèmes de propulsion ou auxiliaires comprenant des moteurs à combustion interne utilisant du GNL⁴ comme combustible⁵

Chapitre 3 Systèmes de propulsion ou auxiliaires comprenant des moteurs à combustion interne utilisant du méthanol comme combustible

(sans objet)

⁴ *Note du secrétariat:* gaz naturel liquéfié.

⁵ *Note du secrétariat:* le chapitre 2 n'est pas reproduit ici.