

Objet : **Approbation d'une nourrice souple pour le stockage de combustible destiné aux navires**

Références : Divisions 222 et 310 du règlement annexé à l'arrêté du 23 novembre 1987 relatif à la sécurité des navires.

Annexes :

1	2020 07 30_Réservoir souple _Autorisation d'usage	Lettre de l'armateur
2	Référentiel Nourrice Souple PRONAL au 24062021	Référentiel technique pour l'approbation de nourrice souple
3	AMDEC 21-003 Réservoirs souples 26 litres Nauta pour NSC4 05-2021	Analyse de risques
4	Arbre des causes Réservoir souple pour NSC4 P	Arbre des causes
5	Module-Pneumatique_SNSM	Manuel utilisateur
6	Courrier du 25.06.2021 à la DAM VF	Demande d'autorisation d'une nourrice aux fins d'essai
7	Informations sur le navire	Informations sur le navire

I/ Introduction:

La Société Chantier Naval Couach en tant que représentant de l'armateur SNSM, assure la conception et la réalisation d'une série de navires de sauvetage côtier de type 4 (NSC4P). Ces navires pneumatiques sont destinés à assurer les opérations de surveillance des plages. Le référentiel est conçu pour répondre aux exigences de la division 222 du règlement sur la sécurité des navires, pour ce qui concerne ce type d'embarcations.

Ces navires NSC4 P seront exploités dans la bande des 300 mètres de la côte, en 4ème catégorie restreinte.

L'armateur sollicite l'administration pour l'approbation de nourrices portatives souples de stockage de combustible en application de l'article 8.3.2.5.4 de la division 222 du règlement annexé à l'arrêté du 23 novembre 1987 relatif à la sécurité des navires. (cf. Annexe 1)

L'armateur sollicite également l'administration pour autoriser l'usage d'une nourrice pour essais sur le navire SNS4-001 (cf Annexe 6).

II/ Développement :

L'article 8.3.2.5.1.4 de la division 222 du règlement annexé à l'arrêté du 23 novembre 1987 relatif à la sécurité des navires exige pour le stockage des combustibles des installations à carburant portatives une conformité à la norme FD ISO 13 591 (1998-04-01) « *Navires de plaisance - Installations à carburant portatives pour moteurs hors-bord* », mais prévoit néanmoins que l'usage d'une nourrice souple est autorisé dans les conditions définies par la division 310. (Au titre de la fixation des règles générales d'approbation des matériels et des matériaux devant être approuvés (hors division 311)).

En effet, bien que cette norme ne soit pas, dans son champ d'application, spécifique aux nourrices rigides, elle comporte des dispositions inadaptées aux nourrices souples pour prévenir les risques opérationnels, justifiant le renvoi à la division 310. Cette division ne contient pas de référentiel technique pour l'évaluation des installations à carburant portatives.

L'armateur propose à ce titre le référentiel fourni en annexe 2.

Le référentiel présenté diffère dès lors de la norme FD ISO 13 591 (1998-04-01). Pour justifier des dispositions techniques présentées, l'armateur a fourni une analyse de risques (cf Annexe 3), un arbre des causes (cf Annexe 4), et une analyse des écarts entre la norme FD ISO 13 591 (1998-04-01) et le référentiel proposé.

IDENTIFICATION DES RISQUES

Les risques identifiés sont : le sectionnement, la déchirure, l'éclatement, l'inflammabilité, l'arrachement, la rupture de la poignée, le mauvais dimensionnement, la casse, la perte d'information de traçabilité, le défaut d'étanchéité et l'usure prématurée.

II-1/ ANALYSE DES ÉCARTS ENTRE LE RÉFÉRENTIEL PROPOSÉ ET LA NORME FD ISO 13 951

Certains risques inhérents aux nourrices souples, tel que l'éclatement, ne sont pas traités par cette norme. D'autres, comme la surpression, sont traités par des dispositions qui ne sont pas pertinentes dans le cas d'une nourrice souple. Le document fourni en Annexe 3 récapitule les écarts entre la norme et le référentiel proposé.

- L'exigence 4.2 indique qu'un espace libre représentant au moins 5 % de la capacité nominale à 20 °C doit être présent. La conception de ce réservoir ne comprend pas d'espace libre. Afin de prévoir la dilatation du carburant, il est proposé que le réservoir puisse accepter la dilatation du fluide pour un écart de température entre -10°C et 60 °C selon la formule :

$$\Delta V = V_0 \times k \times (T_{max} - T_{min}) \text{ avec } V_0 = \text{volume d'essence au remplissage}$$

avec un Coefficient de dilatation thermique considéré pour de l'essence: 0.1%/°C
Pour un volume nominal de réservoir de 26L, $\Delta V = 1.82L$

La note de calcul n'est pas fournie. L'essai requis par la norme a pour objet de démontrer la résistance du réservoir en cas de dilatation du fluide sous l'effet d'une augmentation de la température. La conception prévue contient un événement, ce qui n'est pas le cas de cette nourrice (cf exigence 4.3). La conception du réservoir devrait garantir qu'en cas de dilatation du liquide et d'évaporation d'une partie de celui-ci, il résiste à la fois à l'augmentation de volume et de pression.

- L'exigence 4.3 requiert un événement à fermeture automatique ou manuelle. Ce dispositif n'est pas intégré à cette conception. Il est indiqué qu'il n'y a pas de risque de dépression, au vu de la nature déformable du réservoir.

Les risques liés à la surpression devraient également être pris en compte.

- L'exigence 4.5 indique que les orifices doivent se trouver au-dessus du niveau du carburant. Cette disposition n'est pas respectée par cette conception. Il est proposé de garantir l'étanchéité par la disposition 1e du

référentiel : .e. L'orifice de remplissage du réservoir, se trouveront sur la partie supérieure de l'enveloppe quand le réservoir est en position normale d'utilisation ou de stockage, L'orifice d'alimentation moteur sera quant à elle sur la partie inférieure et sera étanche par l'usage de durite conforme norme EN ISO 7840 et fixation avec 2 colliers inox 316 L.

- L'exigence 4.7 de la norme indique que la forme du réservoir doit être un obstacle à l'empilement. L'analyse fournie indique que cette exigence sera respectée. Toutefois, le guide fourni en Annexe 5 indique à la page 14 que le cas d'usage est d'avoir 2 personnes sur la nourrice pour le transport d'une victime inconsciente.

Au vu de la différence entre l'usage prévu dans la norme, et celui-ci, la conception du réservoir devrait garantir l'intégrité du réservoir avec le poids de deux personnes.

- L'exigence 4.10 requiert que le réservoir soit de couleur rouge. Il est prévu que le réservoir soit noir, mais le référentiel, au point 11. indique qu'une protection en hypalon sera mise en place et sera de couleur rouge afin de signaler la position des réservoirs.

- L'exigence 4.12 indique que les réservoirs métalliques ne doivent pas être fabriqués en utilisant de la brasure dont le point de fusion est inférieur à 450 °C. Cette exigence a été interprétée par le demandeur comme un moyen d'éviter la corrosion galvanique. La nourrice n'étant pas métallique, elle n'est pas sujette à la corrosion galvanique. Par conséquent, il n'a pas proposé de dispositions pour cette exigence.

- Il est proposé de remplacer l'essai de stabilité du réservoir prévu au point 5.1.1 de la norme par un moyen de fixation du réservoir au plancher de l'embarcation (disposition 2a du référentiel).

- Pour les essais prévus au point 5.1.2 il est proposé de fixer la hauteur de chute à 75 mm puis de soumettre chaque réservoir à une pression interne de 20 kPa au lieu des 35 kPa prévus par la norme. **Aucune justification n'a été apportée à la réduction de la pression interne pour l'essai.**

- Pour les essais prévus au point 5.1.3, ainsi que tous les essais de compatibilité avec les hydrocarbures, il est proposé de remplacer le liquide constitué de 42,5 % de 2,2,4-triméthylpentane, 42,5 % de toluène et 15 % de méthanol par du Fuel B, composé de 70 % d'Isooctane et de 30 % de Toluène et couramment utilisé par les armées et l'aéronautique pour qualifier des réservoirs d'hydrocarbures pouvant contenir différents carburants. Pour l'essai d'étanchéité du bouchon de remplissage et des accessoires, il est proposé de remplacer la température de 30 °C par la température ambiante, de réduire la durée de vieillissement de 28 jours à 7 jours, la pression de 160 kPa à 20 kPa. Il est aussi proposé de réduire le couple de serrage de 5 N.m et de le remplacer par un serrage manuel. **Aucune justification n'a été apportée à la réduction de la pression interne pour l'essai, ni à la durée de vieillissement. Aucune justification n'a été apportée pour établir que le Fuel B n'est pas moins agressif que le liquide d'essai pour les matériaux utilisés.**

- Les essais prévus au chapitre 5.2 sont applicables aux réservoirs métalliques, et sont remplacés par le chapitre 5.3 pour les réservoirs non-métalliques.

- Pour l'essai de chute à basse-température prévu au point 5.3.1 de la norme, il est proposé d'utiliser une température de -5°C au lieu des $-18^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$. Il est également proposé que les réservoirs chutent une fois et non trois fois. **Aucune justification de l'équivalence de l'essai n'a été apportée.**

- Pour l'essai de durée de pression interne prévu au point 5.3.2 de la norme, il est proposé de remplacer les cycles de température et de pression 23 °C/-34°C pendant 6h / 70 °C pendant 6h / 135kPa pendant 4h / 23 °C à pression atmosphérique/ 23 °C à 100kPa pendant 5 min par : 6h à température ambiante et une pression de 60 kPa. Il est indiqué que la pression de 60kPa correspond à la pression estimée dans le réservoir soumis à un poids de 206. 25kg qui correspondrait au poids de 2 personnes. **Aucune justification de l'équivalence de l'essai avec le changement des cycles de température et de pression n'a été apportée. Il est néanmoins indiqué que le tissu utilisé résiste à -18°C (ISO 4675) et 70°C (NF EN 12280=1).**

- Pour l'essai de perméabilité au carburant prévu au point 5.3.3 de la norme, il est prévu de substituer un essai sur le tissu à celui sur le réservoir, du Fuel B au liquide d'essai. Il est proposé que l'essai soit effectué sur 72 h au

lieu de 30 jours et que la perte de masse admissible soit de 1,5 % au lieu de 1 %. **Aucune justification de l'équivalence de l'essai n'a été apportée.**

- Pour l'essai de fissuration sous contrainte sur les réservoirs prévu au point 5.3.4 de la norme, il est proposé qu'aucun essai ne soit réalisé. Il est indiqué que les risques visés sont traités par d'autres clauses de cette même norme comme les essais d'inflammabilité. **Un essai de fissuration sous contrainte étant prévu, une justification de la redondance avec essais équivalents devrait être apportée.**

- Pour l'essai d'inflammabilité prévu au point 5.3.4 de la norme, il est proposé de substituer à cet essai un essai de propagation de la norme NF ISO 3795. La source de chaleur dans cette dernière est la flamme d'un bec benzène de 38 mm, soit plus que les 25 mm de la norme ISO 13 591, et le temps d'exposition à la flamme est de 15 secondes contre 10 secondes dans la norme ISO 13 591. Le critère de satisfaction proposé dans le référentiel est B=0, ce qui correspond à aucune propagation. Le critère retenu dans la norme 13 591 étant pas de « croissance continue de l'inflammation », le critère proposé est cohérent avec celui proposé dans le référentiel.

- Pour l'essai des élastomères (joints d'étanchéité et garnitures) prévu au point 5.4.1 de la norme, il est proposé une immersion dans du Fuel B. Il est proposé d'utiliser la norme ISO 1817 pour mesurer les critères de réussite à l'essai du point 5.4.1 de la norme.

- pour l'essai de vieillissement des joints en étuve, il est proposé de substituer des essais effectués chez le fournisseur de tissus à celui du point 5.4.2. L'essai proposé ne serait pas effectué dans une atmosphère exclusivement composée d'oxygène, et les joints ne seraient pas refroidis ni pliés autour d'un mandrin. Le cycle de température diffère de celui de la norme, avec une exposition additionnelle aux UV. En revanche, il est proposé que l'essai soit considéré comme satisfaisant en cas de craquelures visibles sans pliures à la loupe, alors que la norme indique que les joints d'étanchéité ne doivent présenter aucun signe de fissuration après pliage. **Les conditions de l'essai ne paraissent pas moins contraignantes, mais l'équivalence entre les deux essais n'est pas justifiée.**

- Il est noté qu'il est proposé d'utiliser la norme ISO 7840, plus contraignante que la norme 13 591 pour les tuyaux souples. Le demandeur devrait indiquer s'ils rentrent dans le périmètre de l'étude d'approbation, puisqu'ils ne sont pas intégrés dans les exigences générales du référentiel, et que la réglementation ne requiert pas leur approbation, même si leur évaluation fait partie de l'étude du navire.

OBSERVATIONS DU RAPPORTEUR :

La note de calcul utilisée pour le point 4.2 devrait être fournie, et, en l'absence des dispositifs prévus par le point 4.3, le risque de surpression devrait être pris en compte dans le référentiel, d'autant plus qu'il fait partie des risques identifiés, par exemple dans l'éclatement.

-L'exigence 4.7 de la norme indique que la forme du réservoir doit être un obstacle à l'empilement. Le guide fourni en Annexe 5 indique à la page 14 que le cas d'usage est d'avoir 2 personnes sur la nourrice pour le transport d'une victime inconsciente. Il conviendrait donc de s'assurer par voie d'essai que la nourrice résiste au poids de 2 personnes. Cette cohérence devrait être recherchée dans les autres essais, puisque d'une manière générale, les pressions proposées pour les essais sont inférieures à celle de la norme FD ISO 13 591.

Les avantages de l'utilisation du Fuel B pour la répétabilité ont été évoqués, il devrait néanmoins être justifié qu'il n'est pas moins agressif que le liquide d'essai pour les matériaux utilisés.

Les cycles de vieillissement proposés par la norme sont généralement absents du référentiel, ce qui est dommageable au vu des risques identifiés, notamment pour l'usure prématurée.

Le rapporteur note que la durée de vie de la nourrice n'est pas fournie.

II-2/ DEMANDE D'APPROBATION DE LA NOURRICE AUX FINS D'ESSAI

L'armateur sollicite, dans la lettre en annexe 6, l'approbation d'une nourrice souple aux fins d'essais pour le navire SNS4-001 (premier de série de pneumatiques de type IRB dénommé NSC 4 P). Ce navire NSC4 P sera exploité dans la bande des 300 mètres et deux nautiques de la côte, en 4ème catégorie restreinte.

La nourrice pour laquelle une autorisation d'usage pour essais a été demandée n'a pas été testée sur le référentiel proposé. L'armateur propose donc le programme suivant :

- une phase 1 A statique au port et à quai : une masse de 100 kg sera disposé sur le réservoir souple. A l'issue un contrôle visuel sera effectué afin de contrôler aucune présence de fuite.
- une phase 1 B statique au port et à quai : une masse de 150 kg sera disposé sur le réservoir souple. A l'issue un contrôle visuel sera effectué afin de contrôler aucune présence de fuite.
- une phase 2 A dynamique par mer calme : une masse de 100 kg sera disposé sur le réservoir souple et des navigations seront effectués. A l'issue un contrôle visuel sera effectué afin de contrôler aucune présence de fuite.
- une phase 2 B dynamique par mer calme : une masse de 150 kg sera disposé sur le réservoir souple et des navigations seront effectués. A l'issue un contrôle visuel sera effectué afin de contrôler aucune présence de fuite
- une phase 3 A dynamique par mer de face : une masse de 100 kg sera disposé sur le réservoir souple et des navigations seront effectués. A l'issue un contrôle visuel sera effectué afin de contrôler aucune présence de fuite.
- une phase 3 B dynamique par mer de face : une masse de 150 kg sera disposé sur le réservoir souple et des navigations seront effectués. A l'issue un contrôle visuel sera effectué afin de contrôler aucune présence de fuite.

III/ Proposition :

Afin que l'autorité compétente puisse se prononcer favorablement sur les conditions de délivrance des titres de sécurité pour le navire SNS4-001, il est proposé de permettre à cette autorité d'autoriser l'usage d'une nourrice aux fins d'essais pour une durée n'excédant pas 6 mois, sous réserve que cette nourrice satisfasse aux essais de la phase 1.

Il est proposé qu'à l'issue des essais, cette nourrice soit mise au rebut.

AVIS DE LA COMMISSION

Une commission locale d'essai sera formée pour évaluer l'atteinte des résultats du programme cité en annexe 6.

Le CSN pourra autoriser l'usage d'une nourrice aux fins d'essais pour la durée des essais n'excédant pas 6 mois, sous réserve que cette nourrice satisfasse aux essais de la phase 1.

La commission locale d'essai transmettra le rapport d'essai sur les phases 1 et 2 à la commission centrale, dans le but de participer à l'évaluation du référentiel d'approbation définitive.

Le représentant de l'armateur transmettra les justificatifs aux observations du rapporteur sus-indiquées.