



**MINISTÈRE  
DE LA TRANSITION  
ÉCOLOGIQUE,  
DE LA BIODIVERSITÉ,  
DE LA FORÊT, DE LA MER  
ET DE LA PÊCHE**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

**Direction Générale des Affaires Maritimes,  
de la Pêche et de l'Aquaculture  
Armement des Phares et Balises  
Service technique APB/DCS**

## **Fourniture d'un navire de balisage pour Saint-Malo / Granville**

**CCTP**

**Numéro de consultation : 2025APBCT01**

**Procédure de passation : Appel d'offres ouvert**

**Date limite de remise des offres : Mardi 25 novembre 2025 à 14h00 (UTC+1)**

# Sommaire

Article 1 - DISPOSITIONS GÉNÉRALES – OBJET DU MARCHÉ.....	6
1.1 OBJET DU MARCHÉ.....	6
1.2 GÉNÉRALITÉS - MISSIONS ET EXPLOITATION DU NAVIRE.....	6
1.2.1 Généralités.....	6
1.2.2 Missions.....	6
1.2.3 Zone et Régime d'exploitation.....	7
1.3 RÉGLEMENTATIONS APPLICABLES.....	8
1.3.1 Compétence de la société de classification.....	8
1.3.2 Réglementation Marine Marchande.....	8
1.3.3 Prévention de la pollution – Empreinte environnementale.....	9
1.4 Conduite et maintenance, coût de possession.....	10
Article 2 - COQUE.....	11
2.1 FORMES DU NAVIRE.....	11
2.2 CARACTÉRISTIQUES ET PERFORMANCES PRINCIPALES.....	12
2.2.1 Caractéristiques imposées.....	12
2.2.2 Dispositions générales.....	13
2.2.3 Pont de travail.....	14
2.2.4 Timonerie et locaux vie.....	15
2.2.5 Vitesse et Autonomie.....	15
2.2.6 Qualités nautiques – Conditions de navigation.....	15
Article 3 - PEINTURE – MARQUAGES – PROTECTION.....	16
3.1 PEINTURE – MARQUAGES – ÉTIQUETAGES.....	16
3.1.1 Peinture.....	16
3.1.2 Charte de couleur.....	16
3.1.3 Marquages et Étiquetages.....	17
3.2 PROTECTIONS.....	17
3.2.1 Protection contre les chocs et les appuis.....	17
3.2.2 Protection cathodique – Protection des assemblages – Protection des circuits de tuyauterie.....	17
3.2.3 Protections béton projeté.....	18
Article 4 - SUPERSTRUCTURES – EMMÉNAGEMENTS.....	18
4.1 GÉNÉRALITÉS.....	18
4.2 EMMÉNAGEMENTS , LOCAUX VIE ET TIMONERIE.....	19
4.2.1 Timonerie.....	19
4.2.2 Équipement de la timonerie (hors électronique de navigation).....	19
4.2.3 Carré, cuisine – Capacité eau douce.....	20
4.2.4 Sanitaires et WC.....	21
4.3 LOCAUX TECHNIQUES.....	21

4.3.1	Atelier Magasin Pont servant de vestiaire humide.....	21
4.3.2	Caissons sur pont.....	22
4.4	AUTRES EMMÉNAGEMENTS.....	22
4.4.1	Calette.....	22
4.4.2	Atelier machine.....	23
Article 5 -	VENTILATION – CLIMATISATION REVERSIBLE.....	23
5.1	VENTILATION MÉCANIQUE – VENTILATION NATURELLE.....	23
5.2	CLIMATISATION - CHAUFFAGE.....	24
Article 6 -	SÉCURITÉ – SURVEILLANCE DES LOCAUX SENSIBLES.....	24
6.1	DÉTECTION DE VOIES D'EAU.....	24
6.2	DÉTECTION INCENDIE.....	24
6.3	SIGNALISATION PANNEAUX ET PORTES ETANCHES.....	24
6.4	EXTINCTION INCENDIE.....	24
6.4.1	Bouches incendie.....	24
6.4.2	Extinction fixe.....	24
6.4.3	Extinction mobile.....	24
6.4.4	Équipement de pompier.....	25
Article 7 -	COMPARTIMENT MOTEUR.....	25
7.1	GÉNÉRALITÉS.....	25
7.2	ENSEMBLE PROPULSIF PRINCIPAL ET PROPULSEUR TRANSVERSAL.....	26
7.2.1	Ensemble propulsif principal.....	26
7.2.2	Propulseur transversal avant.....	27
7.3	PRODUCTION ÉNERGIE HYDRAULIQUE.....	27
7.3.1	Production hydraulique principale.....	27
7.3.2	Electro-pompe hydraulique auxiliaire.....	28
7.4	DISTRIBUTION HYDRAULIQUE.....	28
7.5	CAPACITÉS, TUYAUTAGE ET CIRCUITS.....	28
7.5.1	Gas-oil.....	29
7.5.2	Urée.....	29
7.5.3	Incendie.....	29
7.5.4	Assèchement.....	30
7.5.5	Eaux Mazouteuses.....	30
7.5.6	Lavage.....	30
7.5.7	Eau de mer.....	30
7.5.8	Air comprimé.....	30
7.5.9	Eau douce sanitaire chaude et froide.....	30
7.5.10	Haute pression eau mer.....	31
7.5.11	Eaux grise et eaux noires.....	31
7.6	VENTILATION MACHINE.....	31
7.6.1	Compartiment machine.....	31

7.6.2	Autres locaux.....	32
7.7	ISOLATION THERMIQUE.....	32
7.8	ISOLATION PHONIQUE ET BRUIT.....	32
7.9	VIBRATION.....	33
Article 8 -	ÉNERGIE ÉLECTRIQUE.....	33
8.1	PRODUCTION D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE.....	33
8.1.1	Groupe électrogène 400v – 3ph – 50 Hz.....	33
8.1.2	Génératrice 400v – 3ph – 50 Hz à entraînement hydraulique.....	34
8.1.3	Sources d'énergie électrique renouvelable.....	34
8.2	DISTRIBUTION D'ÉLECTRICITÉ.....	35
8.2.1	Généralités.....	35
8.2.2	Bilan de puissance prévisionnel.....	35
8.2.3	Tableaux électriques.....	36
8.2.4	Chargeurs.....	36
8.2.5	Réseaux.....	36
8.2.6	Éclairage, Communication.....	37
Article 9 -	CONDUITE ET COMMANDES - PUPITRES.....	37
9.1	Pupitre timonerie Avant.....	37
9.2	Pupitre sur l'arrière de la timonerie ou sur le pont de travail.....	38
Article 10 -	COURANTS FAIBLES – ÉLECTRONIQUE DE NAVIGATION – COMMUNICATION.....	39
10.1	COURANTS FAIBLES.....	39
10.1.1	Télévision.....	39
10.1.2	Réseau de caméras.....	39
10.1.3	Antenne 4G/5G.....	39
10.2	ÉLECTRONIQUE DE NAVIGATION – COMMUNICATION.....	39
Article 11 -	ACCESSOIRES DE COQUE – ARMEMENT FIXE ET MOBILE.....	40
11.1	ARMEMENT DU PONT.....	40
11.2	MOYEN DE LEVAGE.....	42
11.3	TREUIL DE RELEVAGE EMMAGASINEUR.....	42
11.4	BOSSAGE DE LA CHAÎNE.....	43
11.5	CABESTAN VERTICAL.....	43
11.6	ARMEMENT MOBILE.....	43
11.7	SAUVETAGE.....	44
11.8	ÉQUIPEMENTS DIVERS.....	44
11.9	PIÈCES DE RECHANGES ET OUTILLAGE SPÉCIAL.....	44
Article 12 -	MODE D'EXÉCUTION DES TRAVAUX.....	44
12.1	PROGRAMME D'EXÉCUTION.....	44
12.2	DESSINS D'EXÉCUTION.....	45
12.3	EXÉCUTION ET SURVEILLANCE DES TRAVAUX.....	46

12.3.1	Société de classification.....	46
12.3.2	Affaires Maritimes.....	46
Article 13 - RECETTE – LIVRAISON – GARANTIE – ESSAIS – FORMATION.....		47
13.1	CONDITIONS DE RECETTE.....	47
13.2	LIVRAISON.....	48
13.3	GARANTIE.....	48
13.4	ESSAIS.....	48
13.4.1	Essais à quai.....	48
13.4.2	Essais en mer.....	49
13.5	DOCUMENTS ET FOURNITURES DIVERSES.....	50
13.6	FORMATION DU PERSONNEL.....	51

## Article 1 - DISPOSITIONS GÉNÉRALES – OBJET DU MARCHÉ

### 1.1 OBJET DU MARCHÉ

Le présent marché a pour objet l'étude, la construction et la livraison en état de marche sur **Saint Malo**, d'un **navire de balisage en alliage d'aluminium de moins de 17m de longueur hors tout (LHT)**. Ce navire est construit pour le compte de l'Armement des Phares et Balises.

L'objectif de mise en service de ce navire est fixé en fin de premier semestre 2027. Pour cela, il est attendu que les études débutent au premier trimestre 2026.

### 1.2 GÉNÉRALITÉS - MISSIONS ET EXPLOITATION DU NAVIRE

#### 1.2.1 Généralités

**Navire de moins de 17m LHT**, en alliage d'aluminium, doté de superstructures situées à l'avant du navire, d'une étrave permettant l'appui sur les ouvrages et disposant d'un pont dégagé sur l'arrière. Il est équipé de moyens de relevage et de grutage, et permet d'effectuer les missions de balisage en mer à moins de 20 miles des côtes. Conduit par un équipage jusqu'à 5 personnes et capable d'embarquer 7 passagers supplémentaires à la journée, sa drome et ses équipements sont dimensionnés en conséquence. Propulsé par deux propulseurs hydrauliques relevables et inclinables dont la puissance propulsive totale est inférieure à 750 kW, il peut atteindre 11 nds en charge. **Ce navire réduit son impact environnemental** par l'utilisation d'une motorisation conforme à l'IMO Tier III.

#### 1.2.2 Missions

Armé en **3<sup>e</sup> catégorie de navigation et opérant en zone maritime de classe B**, ce navire est destiné à effectuer des missions de balisage à moins de 20 miles des côtes.

- Effectuer des travaux de génie civil pour l'entretien des Aides à la Navigation Maritime (ANM).
- Poser des espars de longueur jusqu'à 12m / 200 kg sur l'avant à 2 m de l'étrave.
- Dépanner des bouées
- Entretenir et mettre en place des bouées jusqu'à 1,8 tonnes, des corps morts jusqu'à 3,5 tonnes au droit du rouleau bâbord et 1,5t au davier tribord.
- Relever des corps morts de 3,5 tonnes et 60m de chaîne de 35mm / 4D à l'aide d'un treuil stockeur de capacité 8t en couche milieu.
- Manipuler une charge d'1,2 tonnes partout sur le pont de travail.
- Capacité de stockage sur pont de 15 à 20t
- Remorquer des bouées de 4 tonnes.

Il est à même de participer aux missions de lutte anti pollution dans le cadre du plan POLMAR pour le remorquage de barrage et plus largement participer aux actions de l'État en mer.

**Le navire doit présenter les caractéristiques suivantes :**

- Approche et accostage des bouées par les côtés Bd et Td milieu et l'avant tribord par mer présentant des vagues de hauteur significatives (Hs) jusqu'à 1,25m.
- Mettre à l'eau et relever par Bâbord des bouées et balises jusqu'à 1,8 tonnes. Le plus couramment, les bouées traitées sont des bouées Jet 2500 posées verticalement (Diamètre 1900mm – Hauteur 5000mm – TE 2300) .
- Mettre à l'eau et relever par le côté Bd des corps morts de 3,5 tonnes et 60 m de chaîne de 35 mm 4D par le biais :
  - d'un treuil stockeur de capacité 8 tonnes couche milieu situé sur Td à l'opposé du rouleau.
  - d'une grue située sur Bd, dans une enclave dans l'angle AR du bloc emménagements
  - d'un rouleau encastré dans le livet de pont Bd
- Mettre à l'eau et relever par le côté Td à 1,50m du bordé, au droit du davier, des corps morts de 1,5 tonnes et 40 m de chaîne de 25 mm 4D par le biais :
  - d'un cabestan de capacité 3 tonnes situé sur Bd à l'opposé du davier.
  - d'une grue située sur Bd, dans une enclave dans l'angle AR du bloc emménagements
  - d'un davier débordeur escamotable sur tribord.
- Remorquer occasionnellement une bouée de 4 tonnes en patte d'oie par deux bittes arrières
- Transporter 5 membres d'équipage à la journée.
- Transporter 7 passagers supplémentaires, non commerciaux effectuant des travaux à bord ou sur les ouvrages en mer.
- Disposer d'une grande manœuvrabilité permettant d'approcher et d'accoster lentement les bouées et les ouvrages.
- Disposer de formes permettant un comportement à la mer stable, tout en limitant le roulis, pouvant naviguer dans des eaux peu profondes
- Limiter la dérive due au vent par l'ajout d'appendices de coque éventuels (quilles, ailerons, etc.), évitant un navire volage et permettant de conserver un cap lors de manœuvres de balisage.
- Disposer d'une stabilité et de formes permettant de limiter la gîte lors des opérations de relevage au treuil ou à la grue.
- La construction du navire doit être robuste et fiable, pour résister avec satisfaction aux chocs lors de manœuvres.
- Disposer de protections des bordés et des bouchains sur la longueur du pont de travail pour palier aux poinçonnements et chocs dus aux relevages, y compris sous la flottaison et sous la virure de bouchain. L'ajout de plaques PEHD permet également le glissement des corps morts ou des bouées le long du navire aussi bien sur Bd que sur Td.
- Pouvoir s'appuyer sur les ouvrages pour débarquer du personnel par l'avant. Pour cela, un butoir d'accostage et des mains courantes sont prévues, ainsi qu'un accès facilité à l'avant.
- Disposer de matériels embarqués répondant à la réglementation et aptes à l'utilisation en milieu marin.
- Pouvoir naviguer en route libre, en charge par mer Hs=1,25m et vent de force 6 Beaufort (27nds maxi).
- Réduire son impact environnemental par l'utilisation d'une motorisation conforme à l'IMO Tier III.

### 1.2.3 Zone et Régime d'exploitation

Destiné à effectuer des missions à la journée :

- en rance, en baie de St Malo, le long de la côté ouest Cotentin et dans les îles Anglo-

- Normandes
- d'une manière plus générale, en zone Manche.

Il doit pouvoir fonctionner à pleine puissance en régime continu durant 6h et par mer de Hs=1,25m et vent de 6 Beaufort.

## 1.3 RÉGLEMENTATIONS APPLICABLES

---

Le navire, de moins de 17m hors-tout, doit répondre, tant pour l'approbation des plans, que le suivi de construction, ou la définition des matériels mis en place à bord, aux dispositions du décret 84-810 et de l'arrêté du 23 novembre 1987, en particulier de la division 222.

### 1.3.1 Compétence de la société de classification

La société de classification retenue doit être habilitée et disposer d'un réseau d'experts sur tout le littoral français et notamment sur la région Bretagne et Normandie. Le candidat présente la liste des implantations des bureaux locaux.

Les plans de structure, la stabilité, le franc bord et les appareils de levage sont soumis à l'approbation de la société de classification qui délivre les certificats en conséquence.

Le navire n'est pas classé à l'issue de la construction.

**Les épaisseurs de tôle et échantillonnages de structure de coque sont majorés de 10 % par rapport aux exigences de la société de classification.**

Il appartient au constructeur de s'assurer que les matériaux et matériels mis en œuvre pour la construction et l'équipement du navire répondent aux exigences de la société de classification pour ce navire et doit pouvoir présenter les certificats matière ou tout autre document justifiant de la provenance et la qualité des matériaux utilisés.

Tous les honoraires de la société de classification pour l'approbation, le suivi ou la délivrance des certificats, sont à la charge du titulaire du marché.

### 1.3.2 Réglementation Marine Marchande

Le navire est conforme à l'arrêté du 23 novembre 1987 et notamment à la division 222 des affaires maritimes, en tant que navire de charge de moins de 500 UMS et de moins de 24 m de longueur réglementaire, effectuant une navigation en 3<sup>e</sup> catégorie et opérant en zone maritime de classe B (éloignement inférieur à 20 miles de la côte la plus proche).

Le navire est suivi selon les termes et délégations prévus par la division 130. La déclaration de projet de mise en chantier est transmise par le titulaire au centre de sécurité des navires compétent ainsi qu'à la société de classification habilitée dans le mois qui suit l'attribution du marché. Toute demande de dérogation est soumise à l'accord préalable de l'armement et, le cas échéant, exposée dès la présentation de l'offre.

Le candidat doit pouvoir justifier, dans sa candidature, du traitement de tels dossiers auprès des organismes de suivi des navires français et notamment la Commission Centrale de Sécurité (CCS) ou d'une Commission Régionale de Sécurité (CRS).

En matière de stabilité à l'état intact, les critères à prendre en considération sont ceux en vigueur au moment de la pose de la quille.

Le plan des formes et le devis de poids prévisionnel (avec positionnement en x, y et z du centre de gravité) sont présentés par le constructeur au maître d'oeuvre du marché.

Le dossier de stabilité fourni par le chantier comprend les 4 cas de chargement réglementaires et 4 cas armateur. Outre les cas réglementaires, le candidat présente dans son dossier les 4 cas de chargement armateur suivants :

- navire léger, charge de 3,5 t sous grue au rouleau Bd
- navire léger, charge 1,5t sous grue à la CMU au rouleau Td (selon les caractéristiques de la



- grue proposée),
- dans la situation de bras de levier le plus défavorable, navire lège (CMU à la flèche maximale par le travers)
- dans la situation de bras de levier le plus défavorable, navire en charge (CMU à la flèche maximale par le travers).

Il précise pour chacun les angles obtenus et les moments inclinants.

Le dossier de stabilité est transmis à la société de classification pour approbation puis à la Commission Régionale de Sécurité compétente.

Même si l'étude de stabilité après avarie n'est pas exigée pour ce type de navire, une simulation d'envahissement de chaque compartiment, pris individuellement, est remise avec l'offre pour juger du comportement du navire dans une telle situation.

L'installation machine est conçue pour répondre aux dispositions de veille restreinte à la machine pour les locaux machines exploités sans présence permanente de personnel (§DIV222-9.3.3.2.5.2 - Quart réduit).

Le cas échéant, tous les honoraires liés aux déplacements, approbations, délivrance des titres sont à la charge du chantier.

### **1.3.3 Prévention de la pollution – Empreinte environnementale**

Outre l'application de la réglementation en vigueur pour ce navire, les solutions techniques proposées doivent permettre une réduction effective et quantifiable de l'empreinte environnementale. Pour cela, la réduction des consommations et des émissions prévue pour le projet est objectivée et présentée dans l'offre, de même que toutes les initiatives prises par le candidat en faveur de l'environnement.

Le candidat produit en particulier une analyse de cycle de vie (ACV) de son projet selon la norme ISO 14044, ou, a minima, une analyse simplifiée permettant d'objectiver les valeurs de consommation d'énergie et de rejets atmosphériques selon les cycles types d'utilisation précisés en annexe 1 du CCTP.

Une fiche de synthèse des performances environnementales est fournie tel que demandé au §6.5 du RC.

La note environnementale est attribuée sur les critères prévus au règlement de consultation.

#### **Données de référence pour l'évaluation de l'empreinte environnementale (annexe 2 CCTP)**

Les données de référence prises en compte pour le calcul des critères environnementaux et l'ACV sont précisées en annexe n° 2. A chaque fois qu'elles sont utilisées, ces valeurs sont rappelées dans les calculs produits par le candidat.

Pour les matières premières, ces valeurs comprennent le processus de fabrication et de fin de vie, c'est-à-dire également l'énergie et l'émission de CO2 nécessaires au traitement en tant que déchet et au recyclage.

En l'absence d'une donnée nécessaire à la conduite d'une évaluation, les sources suivantes sont utilisées par les candidats :

- émission CO2 / matière : base carbone de l'ADEME <https://data.ademe.fr/datasets/base-carboner>
- équivalent énergie primaire / matière : rapport [ADEME / FEDEREC 2017](#)

Les données d'émissions des gaz des moteurs pour conduire les évaluations sont celles communiquées par le motoriste, excepté le facteur d'émission en CO2 produit par le gasoil qui est celui précisé en annexe 2. Les données motoriste sont jointes à l'offre. En particulier, les émissions de NOx produites lors de la phase combustion du diesel par les moteurs IMO tier III prises en compte sont les données certifiées par la fiche de construction et le certificat EIAPP type du moteur.

**La motorisation est conforme IMO Tier III.**

D'une façon générale, les solutions techniques proposées doivent l'être dans un souci de réduction de l'empreinte environnementale. La réduction des consommations, l'utilisation de matériaux durables, la baisse des dépenses énergétiques sont à privilégier.

## **1.4 Conduite et maintenance, coût de possession**

---

Le navire fait preuve de fiabilité et de robustesse pour effectuer ses missions de travaux maritimes.

Le navire est conçu pour être conduit et entretenu, au quotidien, comme pour les opérations de maintenance les plus importantes.

Les maintenances sont estimées et anticipées pour prévoir les hauteurs, les accès, les ouvertures de pont, les cheminements. Les déposes d'équipements sont réfléchies pour ne pas engendrer de démontages trop conséquents par ailleurs, partout où cela est possible.

D'une manière générale, les équipements qui nécessitent une dépose pour une maintenance à échéance inférieure ou égale à 10 ans et dont les dimensions ne permettent pas une manutention à travers les portes existantes doivent pouvoir être déposés via des panneaux (SCR, moteurs EL divers, génératrice, etc). Un inventaire exhaustif sera dressé.

Les outillages spécifiques sont prévus, tout comme les interfaces de communication avec les équipements. L'accès aux équipements et l'ergonomie sont facilités pour la conduite au quotidien.

Les informations de conduite sont disponibles, centralisées sur le système de supervision.

Un plan de maintenance est fourni à l'issue de la construction, reprenant pour chaque partie du navire, chaque appareil, les tâches périodiques, les maintenances au fil de la vie du navire.

Le coût de possession du navire à 1 an, et tous les 5 ans (à partir de la date anniversaire de mise en service) jusqu'à 25 ans, exigé au règlement de consultation, intègre cette maintenance pièces et main d'œuvre.

Les matériels sont de qualité marine (Marine Equipment Directive / marquage barre à roue) et les constructeurs disposent d'un service après vente facilement accessible, avec un délai de réponse court, inférieur à 48h ouvrables pour le premier contact technico-commercial. Le candidat présente les implantations des représentants des constructeurs des matériels, dûment habilités à intervenir. Le délai moyen de fourniture des pièces est également précisé.

Si des systèmes de télémaintenance sont disponibles pour les matériels installés, le candidat en indique les modalités techniques et financières sous forme d'option dans un document remis avec l'offre.

Le candidat indique dans son offre, pour les plus gros équipements, la durée minimale de production des équipements ou des pièces, que garantit le constructeur pour les modèles et séries retenues. Il précise également la durée de disponibilité des pièces à l'issue de la fin de production de ces modèles. La charte de lubrification et de graissage est indiquée.

Les plaques de baptême des équipements doivent permettre de tracer l'origine des produits, y compris pour des composants issus du commerce qui sont intégrés à des ensembles.

## **Article 2 - COQUE**

### **2.1 FORMES DU NAVIRE**

---

Les formes des fonds et bordés doivent conférer au navire les qualités nautiques définies dans le présent marché : stabilité, vitesse, défense à la mer, tenue au vent et au courant, comportement particulièrement adapté aux opérations de relevage et grutage à vitesse nulle par mer jusqu'à Hs 1,25m et vent 6 Beaufort. Elles sont également compatibles avec les travaux listés ci-dessus.

Tenue à la houle : L'étude du navire doit permettre d'obtenir la meilleure tenue à une houle de 1,25 m à une vitesse de 11 nœuds.

Assiette : La conception du navire doit permettre de conserver une bonne assiette dans tous les cas de chargement.

Roulis : Formes permettant un comportement à la mer stable, notamment dans les phases de fonctionnement à vitesse faible à nulle, lors des opérations de balisage. Le roulis doit être aussi faible que possible. Le candidat précise la période de roulis envisagée dans les différents cas de chargement.

Dérive due au vent : limitée par l'ajout d'appendices de coque éventuels (quilles, ailerons, etc.), évitant un navire volage et permettant de conserver un cap lors de manœuvres de balisage.

Stabilité et formes permettant de limiter la gîte lors des opérations de relevage au treuil ou à la grue.

Le candidat précise le module de stabilité initial transversal pour chaque cas de chargement.

Le constructeur précise les données de durée et rayon de giration, de distance d'arrêt aux différentes allures et de déplacement donnés.

Toutes ces qualités sont appréciées et quantifiées durant les essais de réception mais le chantier précise, dès l'offre, les points forts de son projet, le comportement qu'il prévoit d'après son retour d'expérience, le vécu de projets similaires et de ses calculs.

Les protections des bordés au travail sont reprises plus bas.

Les formes du navire sont également compatibles avec les travaux listés plus haut (cf missions)

Le chantier indique le mode de compartimentage ainsi que les modes d'accès qui doivent répondre aux critères de la réglementation.

L'échantillonnage de la coque est dimensionné pour résister aux chocs sur les bordés et le pont de travail lors des manipulations et relevages de blocs ou de bouées. Il est majoré de 10 % par rapport aux exigences de la société de classification.

Tous les plans, la conception et les calculs de structure sont soumis à l'approbation de la société de classification.

L'échantillonnage et les procédures de soudage doivent respecter les critères de la réglementation applicable et de la société de classification le cas échéant, majorée de 10%, pour un navire de charge de moins de 24m navigant à moins de 20 miles des côtes, en 3<sup>e</sup> catégorie et opérant en zone maritime de classe B (types de soudure, préparation des pièces, qualification des soudeurs, mode opératoire, exécution et contrôle).

La qualité des matériaux doit être conforme au règlement de la société de classification.

**ALUMINIUM :**

Les tôles sont en alliage d'aluminium 5083H111.

Les profils sont en alliage 6082 d'une manière générale ou 6005T6 pour les plats à boudin

**INOX :**

Tôle, tubes, profilés, visserie en INOX 316L ou A4

Le candidat précise les échantillonnages et les qualités minimales des matériaux retenus pour son offre. Le cas échéant, l'isolation galvanique des matériaux entre eux est une priorité, décrite techniquement dans l'offre.

Lors de la remise de son offre, le candidat s'assure de ses capacités à approvisionner la ou les

matières premières nécessaires à la construction. Il décrit la ou les filières qu'il envisage pour ce faire, les délais envisagés, les difficultés éventuelles, la maîtrise des coûts.

## 2.2 CARACTÉRISTIQUES ET PERFORMANCES PRINCIPALES

### 2.2.1 Caractéristiques imposées

- Longueur hors-tout (LHT) de moins de 17 mètres
- Largeur hors-tout (IHT) de moins de 8 mètres
- Tirant d'eau en charge : inférieur ou égal à 1,80m.
- Propulsion : 2 propulsions hydrauliques relevables et inclinables orientables à  $\pm 60^\circ$  minimum de chaque bord – Puissance propulsive <750 kW
- Clair sous hélice de 500mm (propulseurs déployés) environ qui peut être réduit à 250 mm environ si la surface d'appui à l'échouage est jugée suffisante pour ne pas générer d'enfoncement excessif du navire sur sa partie AR sur un fond de vase et sable. Protection par fausses quilles.
- 1 propulseur transversal avant supérieur à 40kW et permettant la tenue au courant telle qu'exigée (maintenir le navire au cap dans le lit d'un courant de 5 nœuds avec 20 nœuds de vent par le travers ).
- Vitesse minimale lège +20 % : 11,5 nœuds à 90 % de PMP
- Vitesse en charge : supérieure ou égale à 10,5 nœuds à 90 % de PMP.
- Gîte pour le chargement le plus défavorable <6°
- Surface de pont minimale : 60 m<sup>2</sup> bruts (y compris appareils et casings)
- Capacité de pontée minimale 15 tonnes. **Le dimensionnement et les essais de vitesse en charge sont basés sur une pontée de 10 tonnes.**
- Capacité de levage de 3,5t à 1,5m du bordé au droit du rouleau bâbord, 2t minimum au davier tribord et 1,2t partout sur le pont de travail et en bout de flèche. La grue n'est pas classée mais dispose d'un registre d'appareils.
- Forme de coque compatible à l'échouage sur fond de vase et de sable.
- Appui possible sur les ouvrages par le biais d'un butoir AV.
- L'exposition au bruit doit être conforme à la résolution A468 (XII) de l'Organisation Maritime internationale et notamment le niveau maximal de pression acoustique continu équivalent pondéré A, noté Leq(24), auxquels sont exposés les personnels à bord des navires sur une période de 24h, et qui ne doit pas dépasser 80dB(A). Les niveaux de bruit maximum spécifiés au §4,2 de la résolution A468 doivent être respectés.
- L'exposition aux vibrations doit être conforme au Décret n°2005-748 du 4 juillet 2005 relatif aux prescriptions de sécurité et de santé applicables en cas d'exposition aux risques dus aux vibrations mécaniques des personnels employés à bord des navires. Les valeurs limites d'exposition définies à l'article 3 du décret sont respectées.

## Disponibilité de puissance minimale par équipement en fonction du mode de fonctionnement pour définition des puissances et rating

	Manoeuvre portuaire sur 2 moteurs	Route libre sur 2 moteurs- 90 % charge	Travaux de balisage sur 2 moteurs à 90 % de charge	Travaux de génie civil sans propulsion sur 1 groupe
% de charge des groupes	Groupe N°1 et N°2	Groupe N°1 et N°2	Groupe N°1 et N°2	Groupe N° 1 OU N° 2
	90,00 %	90,00 %	90,00 %	
Exigence endurance pour calcul du rating	2 x 1h en continu	6h en continu	3 x 2h en continu sur 1 jour	6h en continu
Propulsion Bd	100% dispo	100% dispo	70% dispo	0%
Propulsion Td	100% dispo	100% dispo	70% dispo	0%
Propulseur d'étrave	80% dispo	0%	80% dispo	0%
Treuil de balisage	0%	0%	100% dispo	0%
Grue	0%	0%	100% dispo	100% dispo
Energie EL navigation, ventilation et vie à bord	100% dispo	100% dispo	100% dispo	100% dispo

**Nota :** Le cycle d'utilisation annuelle par mode est décrit en annexe 1, il reflète l'estimation moyenne d'utilisation par phase pour le calcul de consommation sur la vie du navire. Attention les valeurs considérées dans l'annexe 1 diffèrent du tableau ci-dessus qui est, quant à lui, représentatif de ce qui doit être disponible pour palier à tout aléa et se sortir de situations difficiles mais qui ne sera pas utilisé en fonctionnement courant.

### 2.2.2 Dispositions générales

Le franc bord est compris entre 1,00m et 1,30m environ. Il est défini pour laisser une hauteur sous barrot sous isolation et vaigrage d'au moins 1,80m en salle des machines et dans les locaux sous pont principal.

Le chantier indique le mode de compartimentage ainsi que les modes d'accès qui doivent répondre aux critères de la réglementation.

L'échantillonnage de la coque est dimensionné pour résister aux chocs sur les bordés et le pont de travail lors des manipulations et relevages de blocs ou de bouées. Il est majoré de 10 % par rapport aux exigences de la société de classification.

Le navire est ponté, les emménagements et la timonerie placés au maximum sur l'avant. Le pont de travail est recouvert de bois martyr, facilement démontables pour un entretien régulier. Les points de saisissage sont à fleur sur pont bois. Les passe-avant latéraux Bâbord et Tribord permettent l'accès à la plage avant. Le passe-avant Td peut être réduit pour libérer de l'espace dans la timonerie du fait du positionnement de la grue sur le côté AR Bd du bloc emménagements.

La visibilité, depuis la timonerie, sur bâbord et sur l'ensemble du pont de travail, permet les manœuvres de balisage en toute sécurité. A ce titre et au vu de la position de la grue dans l'angle AR Bd des emménagements, aucune cloison n'est positionnée sur l'AR Bd de la timonerie.

Les bordés au droit des rouleaux de pont ou des zones d'accostage, sont renforcés par le biais de structure en profilés forts ou en 1/2 rond soudés. Des panneaux de PEHD sont disposés au droit des rouleaux bâbord et davier tribord. Ces panneaux PEHD sont boulonnés sur goujons soudés et légèrement débordants par rapport aux structures tubulaires de renfort pour permettre le glissement des blocs. Une structure en 1/2 rond soudés est également prévue sur l'avant bâbord pour épauler sur un ouvrage lors de la dépose de matériel.

Le côté bâbord et tribord du pont de travail sont composés de filières et chandeliers amovibles. Les angles arrières de ce pont de travail sont, quant à eux, protégés par du pavois plein. Les filières amovibles, sont conformes à la réglementation et munies de câbles inox gainés avec accastillage inox A4/316L. Les systèmes sont simples et faciles à mettre en œuvre. Un stockage des chandeliers est prévu lorsqu'ils ne sont pas à poste lors des opérations de balisage.

Une enclave située le long du bordé Bd permet de descendre sur les ouvrages ou d'embarquer sur l'annexe. Sa largeur de 60 cm environ est bordée d'une main courante. Elle permet de descendre à 60

cm au-dessus de la flottaison légère. Des barreaux d'échelle encastrés au bordé permettent à une personne tombée à la mer de remonter sur cette enclave.

D'une manière générale, les pavois pleins sont correctement drainés par le biais de sabords de décharge appropriés.

Une échelle de bordée, incorporée dans la muraille est également prévue sur Tribord.

À l'avant, selon la hauteur de l'étrave, un pavois défend la plage de manœuvre. Il bordera les passe-avant jusqu'à la limite arrière du château. A minima, des garde-corps réglementaires assurent la sécurité des personnes dans cette zone.

D'une manière générale, la hauteur minimale de protection contre les chutes à la mer (pavois, rambardes, filières) est de 1000mm.

Le navire étant doté d'un butoir d'accostage à l'avant, un portillon est prévu dans le pavois le cas échéant, ainsi que les mains courantes permettant au personnel d'assurer leurs mouvements.

Deux bittes sont positionnées sur l'arrière, de part et d'autre de l'ouverture de pavois pour une capacité de remorquage de 4 tonnes en patte d'oie.

Le livet de pont et d'une manière générale les arêtes subissant du ragage, sont renforcés et arrondis par du tube soudé de forte épaisseur, doublé sur les zones directement en contact avec la chaîne.

**Nota :** Les points de sanglage du navire sont indiqués précisément à la peinture sur le bordé, et le chantier prévoit une note précise sur le levage de telle sorte qu'il n'en résulte aucun inconvénient pour la coque, les équipements, compte tenus des formes, des appendices, des organes de propulsion, etc.

### 2.2.3 Pont de travail

Le pont de travail est le plus dégagé possible et d'une surface brute de 60m<sup>2</sup> environ, permettant le travail des bouées, avec leur chaîne de mouillage et corps mort.

Le relevage des chaînes se fait par le côté bâbord à l'aide du treuil stockeur ou par le côté Td à l'aide du cabestan.

Un platelage en bois martyr, composé de planches amovibles fixés sur pont par des profilés démontables (tronçons de rond plein diam 30 à 40mm soudés verticalement sur pont, taraudés + plat supérieur vissé sur ces tronçons ronds), couvrira ce pont de travail. Les éléments sont facilement démontables et de conception pratique et simple pour un entretien mensuel. Les extrémités des lames de bois sont chanfreinées côté pont pour un drainage optimisé. Le revêtement bois est ajusté aux contours des châssis de grue, de treuil, de cabestan, etc. pour limiter les zones de stagnation de coquillage lors de nettoyages des bouées. Des tôles de finition peuvent permettre de faire le lien entre châssis et pont bois. Le cas échéant, ces tôles sont démontables pour accéder aux espaces qu'elles recouvrent.

Les dispositifs de saisissage sur pont (type D-Ring rabattable) sont conçus pour être à fleur du pont bois. La stagnation d'eau est évitée par un drainage conséquent. Un nombre minimal de 20 points d'ancrages permet l'arrimage des matériels sur pont. La disposition est validée par l'armateur.

Le cas échéant, les passes-avant sont accessibles depuis le pont de travail par le biais d'escaliers.

La résistance de pont doit être de 2 t/m<sup>2</sup> (big-bags de gravier, corps mort de 3t en béton armé). La charge sur pont est de 15 tonnes minimum.

Le pont est muni des trappes permettant le démontage aisé des moteurs et équipements situés sous pont.

Un treuil de relevage, stockeur de chaîne, de capacité 8 tonnes au calage sur la couche milieu, permet d'emmagasiner 60m de chaîne de 35mm en 4D.

Des tôles martyres en aluminium de 8mm sont disposées sur le parcours de chaîne entre le treuil et le rouleau et entre le cabestan et le davier.

Un rouleau intégré dans le pont Bd est installé dans l'axe de tir du treuil. Le treuil est positionné sur Td, au maximum sur l'avant du pont de travail pour pouvoir travailler vers Bd. Son positionnement respecte les règles de circulation et de sécurité.

Les joues latérales ou les ailerons de requin du rouleau, qui le bordent et qui retiennent la chaîne, sont échantillonnés de façon à pouvoir supporter la tension de 8t appliquée à la chaîne.

Une caméra couleur étanche permet de visualiser la remontée de la chaîne aux rouleau et davier depuis le poste de manœuvre en timonerie.

Un cabestan vertical d'une traction de 3 tonnes est positionné sur bâbord, en face et dans l'alignement d'un davier rabattable de débord 500mm, situé sur tribord.

Une grue, répondant aux caractéristiques souhaitées, est placée sur l'arrière bâbord du bloc timonerie. Elle est décrite plus bas. Elle dessert aisément l'avant du navire, son 1/4 AV Bd, le rouleau Bd et la davier Td ainsi que l'ensemble du pont de travail arrière.

Le pont de travail dispose d'un raccord pour le lavage, pris sur le circuit eau de mer incendie, sur le milieu du navire. Un stockage simple de manche de lavage est positionné sur une des cloisons arrières des emménagements. Une prise lavage haute-pression est disposée sur le pont et reliée au réseau HP ED/EM du navire, situé sous pont.

## 2.2.4 Timonerie et locaux vie

Le bloc timonerie contient le poste de pilotage du navire ainsi qu'un coin cuisine et un carré pouvant accueillir 8 personnes, 1 WC accessible depuis l'extérieur et une douche.

La timonerie offre une visibilité maximale, idéalement à 360° même s'il est entendu que les angles morts des cloisons de locaux WC ou douche sont inévitables.

La timonerie est munie d'un poste de commande. Un autre poste de commande plus simple est situé sur le pont de travail pour le manœuvre de balisage.

Le candidat indique la visibilité depuis la timonerie vers l'avant et l'arrière sous forme d'un plan illustré. Le candidat porte une attention toute particulière à la qualité de la vision du pont de travail et du plan d'eau.

## 2.2.5 Vitesse et Autonomie

La vitesse à lège +20 % n'est pas inférieure à 11,5 nœuds à 90 % de la puissance maximale propulsive et 90 % de charge des groupes de propulsion.

La vitesse en charge est à considérer avec 10 tonnes de pontée, plein de combustible et d'eau douce, 12 pers. Elle n'est pas inférieure à 10,5 nds dans ces conditions de charge.

L'autonomie est, à minima, de 60 heures à 10 nœuds, navire en charge.

La vitesse maximale au déplacement en charge est estimée sur l'offre et vérifiée lors des essais en mer. Elle donne lieu à pénalités si elle n'est pas atteinte.

## 2.2.6 Qualités nautiques – Conditions de navigation

- Tenue à la houle : L'étude du navire doit permettre d'obtenir la meilleure tenue à une houle de 1,25 m à une vitesse de 11 nœuds.
- Assiette : La conception du navire doit permettre de conserver une bonne assiette dans tous les cas de chargement.
- Roulis : Formes permettant un comportement à la mer stable, notamment dans les phases de fonctionnement à vitesse faible à nulle, lors des opérations de balisage. Le roulis doit être aussi faible que possible. Le candidat précise la période de roulis dans les différents cas de chargement.
- Le navire doit être manœuvrable avec précision et rapidité, aussi bien à haute qu'à basse vitesse. **La puissance de propulsion ne doit pas être inférieure à 70% lors de l'utilisation simultanée des équipements suivants : 100 % grue, 100 % treuil, 80 % propulseur avant.**
- Limitation de la dérive due au vent par l'ajout d'appendices de coque éventuels (quilles, ailerons, etc.), évitant un navire volage et permettant de conserver un cap lors de manœuvres de balisage.
- Stabilité et formes permettant de limiter la gîte lors des opérations de relevage au treuil ou à la grue. Le candidat précise le module de stabilité initial transversal pour chaque cas de chargement.
- Le constructeur précise les données de durée et rayon de giration, de distance d'arrêt aux différentes allures et de déplacement donnés.
- La coque doit supporter des échouages sur fond de sable ou de vase.

Toutes ces qualités sont appréciées et quantifiées durant les essais de réception mais le chantier précise, dès l'offre, les points forts de son projet, le comportement qu'il prévoit d'après son retour d'expérience, le vécu de projets similaires et de ses calculs.

### 3.1 PEINTURE – MARQUAGES – ÉTIQUETAGES

#### 3.1.1 Peinture

Selon les matériaux retenus et leur exposition, le chantier propose un traitement de surface adapté et efficace pour une durée de 5 ans. La notion de simplicité d'entretien par l'équipage est à considérer dans le choix du système de peinture. La préparation de surface est soignée, avec un dégraissage si besoin, une préparation PS3 en intérieur ou un sablage SA2,5 ou décapage UHP au degré de soin WJ-2 (NACE SSPCSP 12) sur les extérieurs, un dépoussiérage soigné puis application du système retenu.

L'anti-fouling appliqué est de type silicone HEMPAGUARD X7 d'Hempel ou équivalent, avec une garantie sans entretien de 5 ans minimum, répondant aux normes en vigueur (CE n° 782/2003). Le candidat prévoit un traitement des hélices, efficace pour 2 ans. Les zones sujettes au raguage des chaînes et câbles lors des relevages de bouées et corps-morts sont quant à elles traitées avec un système adapté, résistant à l'abrasion et réparable plus facilement.

Les contraintes de levage du navire sous sangle doivent être anticipées pour limiter le frottement sur l'anti-fouling lors de ces opérations. Des sabots écarteurs sont prévus pour éviter ce frottement.

La vitesse d'exploitation se situe entre 10 et 11 nœuds. Activité 30% et fréquentes périodes d'arrêt. Durée inter-carénage de 24 mois. Exploitation Manche, zone côtière.

Les superstructures aluminium sont peintes pour une meilleure visibilité de loin et une meilleure réverbération de la lumière.

Une attention toute particulière est apportée au dépoussiérage de l'aluminium avant peinture.

Le pont de travail est traité en sablage et peint en système 2 couches, d'épaisseur totale 300µ minimum.

**Les œuvres mortes non peintes ne sont pas sablées** pour en limiter l'encrassement. Le candidat précise le traitement qu'il prévoit pour la finition.

L'armateur est informé des phases de peinture avec un délai suffisant pour lui permettre d'être présent pour constater l'état des préparations puis des applications.

Le candidat fournit une spécification du fournisseur de peinture qu'il propose, détaillée par type de surface, pour l'ensemble du navire. Il précise par ailleurs le plan qualité qu'il compte mettre en œuvre, avec le fournisseur de peinture et l'applicateur. Il y indique les conditions de maintenance et les produits proposés.

**Tous les fonds des compartiments sont intégralement peints (RAL 7035 ou approchant) jusqu'à 300 mm au-dessus de la flottaison.**

Les équipements exposés (grue, treuil, guindeau, grilles de ventilation, éclairage, etc.) sont traités avec un système de peinture adapté à un usage marin que le candidat précise dans son offre. La finition de ces équipements est blanche, comme celle des emménagements.

#### 3.1.2 Charte de couleur

- Œuvres Vives – Antifouling rouge
- Superstructures – RAL 9010 (blanc cassé)
- Ponts extérieurs et pavois– RAL 7038
- Marquages – Blanc RAL 9003 ou Noir 9005 selon endroits
- Ballasts et capacités, fonds de cale et de compartiments– Couleur claire type gris RAL7035 ou équivalent
- Casquette – Orange RAL 2004
- Marquages Action de l'État en Mer (AEM) Bleu RAL 5002, Blanc 9016, Rouge 3020
- Marquage des circuits : Couleurs conventionnelles



### 3.1.3 Marquages et Étiquetages

Les marquages de coque réglementaires sont inscrits sur le navire aux endroits voulus, en accord avec l'armateur. Cela comprend, entre autres, le nom sur les deux bords, le port d'attache du navire, les stickers de logo et d'identification de l'Armement de part et d'autre des superstructures, les marquages de tirant d'eau AV et AR, Bd et Td / ligne OH (soudées et peintes), les marques de franc bord Bd et Td (soudées et peintes), les marquages de sanglage, les marquages dans le cadre du SMDSM 219-A4 ou de la réglementation Affaires Maritimes.

Les différents circuits sont repérés par des bandeaux de couleur, en nombre suffisant, et tels que définis ci-dessus.

L'étiquetage des équipements et appareillages (boutons de commande, appareils, coffrets, vannes, etc.) doit être gravé ou imprimé de façon pérenne, en langue française. Les traductions sont soumises à l'approbation de l'armateur.

Les pictogrammes d'évacuation, de sécurité, de lutte incendie, de port des EPI doivent également être prévus. Ces marquages respectent la réglementation, notamment en termes de format, de positionnement, de visibilité et de photoluminescence, le cas échéant.

## 3.2 PROTECTIONS

### 3.2.1 Protection contre les chocs et les appuis

La coque est renforcée au droit des zones de travail, pour supporter les chocs occasionnés par les corps morts ou les bouées, le ragage des chaînes et câbles. Un quadrillage de 1/2 ronds est apposé sur les bordés bâbord, tribord au niveau du pont de travail. Sous la flottaison, sur et sous la virure de bouchain le cas échéant, la coque est également renforcée à Bd et Td pour éviter le poinçonnement lors des relevages de corps morts jusqu'à 1,00 m vers l'intérieur par rapport à la muraille. Des demi-ronds servent de renfort aux angles. Des plaques en PEHD permettent le glissement des blocs à la remontée. Elles sont goujonnées sur 1,5 m de part et d'autre des rouleaux, jusque sous la virure de bouchain, dans le maillage de renfort de coque décrit ci-dessus. Ces plaques sont facilement démontables et légèrement débordantes par rapport aux structures de renfort pour le glissement des blocs. Le chantier précise les modalités de conception avant approbation par l'armateur.

### 3.2.2 Protection cathodique – Protection des assemblages – Protection des circuits de tuyauterie

La coque est protégée par un jeu d'anodes sacrificielles à boulonner, réparti efficacement sur les œuvres vives, les appendices, les tunnels, hélices, etc. et calculé pour 2 ans. Durant la construction, le titulaire présente une note de calcul pour justifier de la quantité et de la qualité des anodes prévues pour ce navire.

Les assemblages hétérogènes avec l'aluminium doivent être isolés par des joints, des rondelles et fourreaux en matière synthétique. Cette façon de faire doit s'appliquer aussi bien pour tous les supports et colliers supports de tuyauterie, que pour toutes les jonctions avec visserie inox, acier, etc.

Le candidat précise le standard d'isolation retenu, pour chaque cas, dans son offre.

La liaison équipotentielle à la masse est assurée sur tous les circuits de tuyauterie par l'utilisation de tresse à chaque rupture de continuité.

Les zones sensibles à rétention d'eau peuvent être facilement et fréquemment asséchées. Le chantier veille à ce que des dispositions structurelles évitent les retenues d'eau de mer (anguillers, puisards, etc). Les passages de pont ne doivent pas être en fontaine mais en surépaisseur pour éviter ce phénomène de rétention. Des dispositions doivent être prises pour éviter les zones inaccessibles, aussi bien dans les capacités que sur des châssis mécano soudés, par exemple. Malgré tout, si cela doit se produire, ces zones sont particulièrement soignées et protégées avant fermeture définitive. Ceci fait l'objet d'une concertation avec l'armateur.

### 3.2.3 Protections béton projeté

Le navire peut être amené à effectuer des opérations de béton projeté par voie humide ou voie sèche. Dans les deux cas, le ciment et les matériaux sont stockés à bord séparément puis mélangés et mouillés soit sur le navire, soit en bout de lance de distribution. Ces opérations répandent des poussières de ciment.

Le navire doit être protégé efficacement contre ces aléas, notamment par :

- Protection filtrante amovible et facilement nettoyable ou remplaçable sur toutes les aspirations et refoulements des ventilations machine et emménagements, de type « filtre à sable ». Ces protections sont utilisées uniquement pour ces missions et peuvent venir s'ajouter aux pare-embruns prévus au chapitre ventilation ou rester à poste fixe si le système le permet sans altérer les débits d'air des circuits dédiés.
- Mise en surpression légère des locaux pour éviter les entrées de poussière. Cette surpression peut être temporaire par « booster » lors des phases de béton projeté.

## Article 4 - SUPERSTRUCTURES – EMMÉNAGEMENTS

### 4.1 GÉNÉRALITÉS

Les superstructures sont placées à l'avant du navire.

La conception et la réalisation des emménagements doivent répondre à la division 215 et permettre d'accueillir 5 membres d'équipage et 7 passagers à la journée. Les locaux doivent être simples et fonctionnels.

Les matériaux choisis doivent être approuvés et faciles d'entretien.

L'exposition au bruit doit être conforme à la résolution A468 (XII) de l'Organisation Maritime internationale et notamment le niveau maximal de pression acoustique continu équivalent pondéré A, noté  $L_{eq}(24)$ , auxquels sont exposés les personnels à bord des navires sur une période de 24h, et qui ne doit pas dépasser 80dB(A). Les niveaux de bruit maximum spécifiés au §4,2 de la résolution A468 doivent être respectés.

L'exposition aux vibrations doit être conforme au Décret n°2005-748 du 4 juillet 2005 relatif aux prescriptions de sécurité et de santé applicables en cas d'exposition aux risques dus aux vibrations mécaniques des personnels employés à bord des navires. Les valeurs limites d'exposition définies à l'article 3 du décret sont respectées.

L'éclairage réglementaire est repris dans la division 215 des affaires maritimes : Éclairage naturel au §215.10 et éclairage artificiel à l'annexe 215-1.A.1. Au delà de la réglementation, les vitrages des locaux doivent être de dimension maximale pour favoriser la lumière naturelle.

Les locaux de vie sont climatisés de façon réversible. Le système doit permettre:

- l'hiver, une température intérieure de 18°C par 0°C extérieur
- l'été, une température positive inférieure de 10° à la température extérieure (par ex. une T° int de 20° pour une T° ext de 30°).

La plage de température à considérer sur la zone est 0° à 30°C.

Tout l'équipement nécessaire à la vie à bord, à la cuisine ou à l'entretien de base sont compris dans l'offre.

Les standards de conception des mobiliers sont conformes à une utilisation à la mer.

Un tableau d'affichage est prévu dans la timonerie / le carré.

Les plans réglementaires sont affichés.

Les revêtements de sol des locaux-vie sont de type caoutchouc à pastille, collé, étanche et antidérapant.

Une remontée de cloison de 150mm est prévue pour pouvoir nettoyer plus facilement les sols.

Les locaux techniques sont également munis de ce type de revêtement à pastille.

**Nota : D'une manière générale, le chantier présente toutes les solutions et matériels envisagés avant commande, de manière à s'assurer qu'ils correspondent au besoin. Une fois validés ils ne peuvent être modifiés sans accord mutuel.**

## **4.2 EMMÉNAGEMENTS , LOCAUX VIE ET TIMONERIE**

### **4.2.1 Timonerie**

Le bloc timonerie est situé le plus en avant possible pour que le capitaine ait une bonne visibilité sur le plan d'eau et les ouvrages sur lesquels il approche. La disposition et la conception de la timonerie doivent permettre une visibilité sur 360° dans la mesure du possible. Outre la visibilité nécessaire à la navigation en toute sécurité, au plan d'eau et à l'environnement situé sur l'avant immédiat du navire, la vue sur le pont de travail Bd et Arrière est totale.

Afin de permettre le positionnement de la grue pour un travail sur l'avant comme sur Bd et sur les deux côtés milieu du navire ou encore sur le pont de travail arrière, le bloc timonerie / emménagements peut n'être pas centré mais décalé sur tribord. Le poste de commande et surtout la barre sont par contre préférés à l'axe.

Le désembuage de la timonerie et le maintien d'une température compatible au fonctionnement des équipements électroniques apparents ou sous placard, doivent être pris en considération. Ce local, comme les locaux emménagements, est climatisé de façon réversible. Une régulation thermostatique est installée pour gérer la température de cette pièce.

Des essuie-glaces de type marine avec un système lave glace, munis d'un dispositif de commande qui peut permettre un fonctionnement séparé avec variation de vitesse, sont disposés sur toutes les vitres avant et sur les vitres latérales bâbord et tribord qui permettent une meilleure visibilité sur les phases de travail. Une rampe de lavage eau-douce est prévue pour tous les vitrages, avec commande de rinçage depuis l'intérieur de la timonerie. Ce dispositif de rinçage est simple, robuste et efficace.

Les vitrages sont en verre sécurit, conformes à la réglementation. Les vitrages avant sont inclinés de sorte à réduire la réverbération. Des films pare-soleil sont installés sur toutes les vitres.

Des stores occultant sont également prévus sur tous les vitrages. Des cassettes doubles (occultant et pare-soleil) sont disposées partout où cela est possible, et deux systèmes séparés dans le cas contraire.

Deux sièges « pilote », réglables en hauteur, sont prévus, un sur le poste de commande du capitaine et un pour le chef mécanicien.

La(les) porte(s) d'accès au bloc emménagements / timonerie depuis l'extérieur est(sont) étanche(s) aux embruns. Une serrure à clé est prévue, tout comme un système de verrouillage intérieur. Les portes extérieures s'ouvrent intégralement à 180°.

Les équipements de surveillance machine ne viennent pas surcharger le pupitre de navigation et sont idéalement disposés sur une console séparée.

Le chantier fait des propositions d'implantation des équipements et mobiliers pendant la construction et le plan final est validé par l'armateur avant mise en œuvre.

Le toit de timonerie est doté d'un bouchon et d'une tonture permettant la bonne évacuation de l'eau en abord.

### **4.2.2 Équipement de la timonerie (hors électronique de navigation)**

Elle est composée des éléments suivants :

A) Le pupitre de commande en central avant qui comportera tous les appareils et instruments usuels et réglementaires, de conduite et de contrôle du navire, des moteurs et des installations annexes, comprend notamment :

- Les commandes de route, la barre et son répéteur
- Les commandes de régime des moteurs
- Les commandes des groupes hydrauliques
- Les commandes de propulsion sous forme de combineurs permettant la giration et le sens de poussée
- Les commandes du propulseur transversal av
- Les commandes et contrôles du groupe électrogène
- L'instrumentation des moteurs prévue par le constructeur
- L'instrumentation annexe
- Les équipements de navigation listés plus bas dont le compas.
- Les commandes de feux de navigation et du projecteur de recherche
- La commande de la corne de brume
- Toutes les informations et instrumentations nécessaires au dispositif de veille restreinte à la machine.

- La communication avec les locaux et la machine.
- Un appel général.

D'une manière générale, les organes de commande sont adaptés pour un accès et une manipulation aisée dans la position de conduite. Le fauteuil du capitaine est positionné sur un rail permettant de reculer et pivoter le siège pour travailler debout. Les supports d'écrans qui ne sont pas encastrés sont articulés pour s'adapter aux préférences de chaque utilisateur.

La position des propulseurs et le sens de poussée doivent être visibles sur un répéteur depuis le poste de commande. Le cas échéant, un rail permet de jouer sur la position longitudinale du siège du pilote pour accéder à tous les équipements ou pouvoir manœuvrer le navire en position assise ou debout.

B) Les tableaux électriques de distribution 24V et 220V des équipements de la timonerie et leurs protections

C) Le mobilier qui comprend à minima :

- Les pupitres nécessaires au positionnement de tous les équipements.
- 1 meuble de rangement des matériels de navigation et des étagères pour les ouvrages nautiques
- 1 table à carte avec tiroir et équipets avec son éclairage réglementaire dédié,
- 2 sièges pilote avec accoudoir et appui tête, confortables et correctement suspendus, à glissement sur rail pour le siège commandant mais également pour le chef si le besoin d'accès est avéré.
- 1 banquette coffre pour 2 personnes minimum
- 1 coin bureau pour 2 ordinateurs
- 1 panneau d'affichage

Nota : Les mobiliers sont prévus pour une utilisation en mer et les dispositifs de blocage des tiroirs, portes, étagères est conçu en conséquence.

#### **4.2.3 Carré, cuisine – Capacité eau douce**

Le carré avec coin cuisine est séparé de la timonerie par un rideau.

Il est aménagé pour recevoir 8 personnes. Les matériaux prévus pour le mobilier et les banquettes sont faciles d'entretien.

La dimension des ouvertures extérieures est maximale pour permettre l'apport de lumière naturelle.

Les équipements (frigos, électro-ménager, cuisson) sont de marque reconnue, type Whirlpool, Siemens, Faure, Bosch, ou d'autre marques de qualité marine. Ils sont reconnus de qualité et choisis avec l'accord de l'armement.

Les accessoires, vaisselle, coutellerie, plats, etc. sont fournis par un professionnel de la restauration collective.

La cuisine / carré comportera :

- Une double plaque de cuisson électrique avec dispositif réglable de blocage antiroulis des casseroles et un four pour 6 personnes.
- 1 four micro-onde (15 litres)
- 1 évier à un seul bac, de type souillarde, de grande taille, doté d'un mitigeur eau chaude et froide et douchette.
- Des meubles pour le rangement de tous les équipements et des tiroirs pour les couverts
- 1 réfrigérateur adapté pour stocker le repas de 8 personnes à la journée
- 1 cafetière thermos 1,5 litres
- Vaisselle et plats de qualité semi-professionnelle pour 18 couverts :
  - 18 cuillères à soupe en inox
  - 18 cuillères à café en inox,
  - 18 fourchettes en inox,
  - 18 couteaux à steak,
  - 1 set de 5 couteaux de cuisine et office,
  - 18 assiettes plates émail blanches
  - 18 assiettes à dessert émail blanches
  - 18 verres à eau
  - 12 mugs

- 8 bols
- 1 robot multifonction semi-professionnel pour 6 personnes
- 2 plats à four avec couvercle
- 2 plats à tarte
- 1 planche à découper (30cmx45cm environ)
- 1 lot de louches, écumoire, spatules, fusil, etc.
- série de 3 casseroles et couvercles
- série de 2 poêles et couvercles
- 1 horloge
- **A minima**, 1m<sup>2</sup> de plan de travail , hors surface de la table. Le recours à des parties rabattables peut être accepté si robuste.
- Des banquettes-coffre autour de la table permettant le stockage de matériel

Les chaises libres doivent pouvoir être saisies.

Une réserve de 500 litres d'eau est à prévoir pour un usage domestique. L'eau est réputée comme potable et le traitement de la caisse est adapté. Elle est distribuée par un réseau hydrophore. Cette quantité peut être ajustée pour des besoins de stabilité. L'usage d'une caisse eau douce inox est exigé. Un système de traitement de l'eau permet que celle-ci puisse être consommée en qualité de boisson. Un chauffe-eau de 60 litres est prévu pour les besoins du bord.

#### 4.2.4 Sanitaires et WC

Le bloc sanitaire comporte un WC et une douche, dans la mesure du possible séparés si la configuration le permet. Les sanitaires sont conçus pour être facilement entretenus et correctement ventilés. Le sol est antidérapant. Un dalotage est prévu au sol et conçu pour fonctionner dans les conditions d'assiette et de gîte les plus courantes pour ce navire. Le revêtement étanche du sol doit, à minima, remonter sur les cloisons sur 150 mm. Une zone prévue pour se changer munie de 3 patères, précèdera l'entrée dans le receveur proprement dit. Si WC et douche sont situés dans le même local, la douche doit être munie d'un rideau, d'un mitigeur thermostatique et d'une pomme de douche ainsi que d'un support mural. Les portes sont verrouillables de l'intérieur mais également déverrouillables de l'extérieur en cas d'urgence.

Les WC sont reliés à une caisse de rétention / traitement conforme MEPC 227(64), prévue pour 8 personnes.

### 4.3 LOCAUX TECHNIQUES

#### 4.3.1 Atelier Magasin Pont servant de vestiaire humide

Un local couvert et fermé de 6m<sup>2</sup> environ selon la configuration d'aménagement du navire, ventilé mécaniquement et bien éclairé, situé sur l'avant Td du pont de travail (zone arrière des emménagements), accueille une zone atelier/établi avec étau de 200 mm minimum et des tiroirs permettant de recevoir de l'outillage et une zone de stockage pour déposer le petit matériel de balisage tels que manilles, baguettes à souder, petit cordage, outillage de soudure, etc. Le nettoyage du pont et l'évacuation de l'eau sont facilités, soit par un dalotage, soit par un assèchement dédié. Des étagères, en quantité suffisante, sont positionnées sur le pourtour et des barres et crochets permettent de suspendre des cordages, des tuyauteries, etc.

Une douzaine de patères permettent de suspendre les casques, brassières, vestes et cirés mouillés.. Un lavabo avec mélangeur EC/EF à commande genou, de dimension correcte (400x400mm minimum) et un distributeur de savon sont prévus, ils permettent au personnel de se laver les mains avant l'accès aux emménagements. L'aménagement final est fait conjointement avec l'armement.

Deux extincteurs CO2 et poudre sont disposés dans ce local ou à proximité immédiate.

Sont prévus, à minima, dans ce local :

- une prise pour un poste à souder à l'arc, doté d'une rallonge de 20 mètres,
- deux prises 220v – 16A pour utilisation locale
- 2 prises 220V – 16A pour alimenter de l'outillage électro-portatif sur pont – protection associée
- le coffret de raccordement au quai (prise, inverseur de phase, indications et mesures, etc..)
- une prise d'air 7 bars, avec 1/4 de tour, enrouleur de 20m et connecteur,

- la prise haute pression du circuit Kärcher eau de mer / eau douce et 15 m de flexible.
- une prise eau douce « haut-débit » pour raccordement d'un nettoyeur haute pression externe et pour le rinçage du pont. Ce circuit est desservi par une pompe dédiée pour ne pas solliciter l'hydrophore sauf à préciser que ses caractéristiques le permettent (débit continu durant xx heures).
- une panoplie d'outillage de marque robuste et garantie à vie et ses rangements
  - jeu de clés plates et œil à cliquet de 6 à 32
  - jeu de clés à pipe de 6 à 32
  - jeu de tournevis
  - jeu de pinces
  - jeu de clés allen
  - jeu de 3 clés à griffe modèle prise en bout et américaine
  - jeu de trois clés à molette
  - jeu de pince étau
  - jeu de chasse goupilles
  - jeu de 3 marteaux
  - pompe à graisse
  - seringue à huile
  - pied à coulisse

Le passage de cloison de l'atelier vers le pont de travail est prévu pour permettre le branchement quai, le branchement des appareils situés sur pont ou le passage des tuyauteries d'air ou HP, tout en permettant la fermeture de la porte du local. Un tube en col de cygne avec une tape rabattable étanche peut remplir cette fonction.

Cet atelier peut permettre l'accès aux locaux sous pont et notamment à la calette le cas échéant. Dans la continuité il peut permettre l'accès à la machine.

#### **4.3.2 Caissons sur pont**

##### **Oxy-acétylène :**

Sur pont, un support permet de stocker 1 jeu de petites bouteilles oxygène / acétylène et le boyau correspondant, dans le respect des règles de sécurité.

##### **Essence :**

En abord, à l'endroit le plus judicieux, défini avec l'armateur, un dispositif de stockage d'essence est conçu pour recevoir 3 bidons plastiques spécialement conçus de 20 litres dans les conditions prévues dans la réglementation et donc largables facilement. Ce dispositif de largage comporte un dispositif pour empêcher le vol des bidons. Le dispositif de verrouillage efficace est présenté et fourni.

## **4.4 AUTRES EMMÉNAGEMENTS**

### **4.4.1 Calette**

Dans la mesure du possible, une calette située sous pont permet d'entreposer du matériel tel que des cordages, des pièces de bouées, des outils, des manilles, etc. Elle est munie d'étagères simples sur son pourtour. Un accès pour les matériels se fait par un panneau de 900 x 900 environ, monté sur vérin et ouvrant à plus de 90°. Une écoutille de hauteur supérieur à 450mm, et munie de 4 chandeliers / 2 filières amovibles aux 4 coins permet de répondre aux exigences de franc bord et éviter une chute lors des opérations de chargement.

La cale est accessible à la grue. La surface au sol permet de stocker 1 palette 800x800 chargée.

Un accès par une échelle est également disponible pour la descente des personnels. Cette échelle peut être celle desservant les locaux machine.

La surface dépend des aménagements de la machine, des auxiliaires sous pont et des capacités sous pont. Le chantier propose, dans son offre, les caractéristiques qu'il envisage pour cette calette.

Idéalement, la cale est située sur l'avant du pont de travail et le local machine sur l'arrière.

La cale est ventilée par ventilation mécanique pour 5 vol/h ainsi qu'une ventilation naturelle haute et basse réglementaire quand la ventilation mécanique est stoppée.

#### 4.4.2 Atelier machine

Si la disposition des locaux sous pont le permet et notamment la hauteur de travail, un atelier machine est prévu. Il est situé sous pont et peut être confondu avec le local des soutes ou tout autre local autre que le local machine proprement dit. Il comprend un établi, un étau, un touret à meuler, des étagères de rangement pour les consommables et les pièces de rechanges. Un aérotherme est prévu.

Quelle que soit l'option retenue pour l'atelier, une panoplie d'outillage est prévue comme suit :

La panoplie d'outillage, de marque robuste et garantie à vie, est composée de :

- servante, caisses ou sacs permettant le stockage des outils (à définir avec APB)
- jeu de clés plates et œil à cliquet de 6 à 32
- jeu de clés à pipe de 6 à 32
- jeu de tournevis
- jeu de pinces
- jeu de clés allen
- jeu de 3 clés à griffe modèle prise en bout et américaine
- jeu de trois clés à molette
- jeu de pince étau
- clé à filtre
- clé à chaînette
- jeu de chasse goupilles
- jeu de 3 marteaux
- pompe à graisse
- seringue à huile
- pied à coulisse
- multimètre
- valise de relevé de potentiel de coque pour navires aluminium.

### Article 5 - VENTILATION – CLIMATISATION REVERSIBLE

Une climatisation réversible est installée dans la timonerie / carré. L'offre inclue tous les dispositifs de réglage de température et de régulation d'ambiance.

De la même manière, les aérothermes sont dotés d'un réglage de température et non uniquement de débit.

Les réarmements des dispositifs de sécurité en cas de surchauffe des aérothermes sont déportés et facilement accessibles.

D'une manière générale, toute ouverture prévue pour la ventilation peut être obstruée par une tape à verrouillage aisé, sur joint et fournie.

Des sabords ouvrants sont disposés de façon judicieuse pour permettre une ventilation naturelle, au besoin.

#### 5.1 VENTILATION MÉCANIQUE – VENTILATION NATURELLE

Les locaux sont correctement ventilés et le renouvellement d'air est conforme à la réglementation. La timonerie / carré / cuisine est climatisée de façon réversible.

Une VMC et un apport d'air frais sont prévus dans la cuisine et les sanitaires. La VMC est conforme à la réglementation et permet à minima le renouvellement de 6 vol/h efficaces (après exclusions des pertes de charges et mesurés dans les essais), dans chaque local desservi.

Le candidat précise la méthode d'apport d'air frais dans le navire et notamment dans les emménagements. Les prises d'air sont indiquées sur les plans.

Les ventilations sanitaires doivent permettre une bonne évacuation de la vapeur d'eau.

La ventilation de timonerie est particulièrement soignée pour éviter les phénomènes de condensation sur les vitrages.

Des sabords ouvrants sont installés partout où cela est réglementairement possible pour favoriser une ventilation naturelle.

## 5.2 CLIMATISATION - CHAUFFAGE

Tous les locaux de vie sont refroidis et/ou chauffés par le biais de la climatisation réversible réfrigérée à l'eau de mer, de conception robuste. Un échangeur keel-cooling est prévu pour permettre le fonctionnement à quai sans avoir à laisser une vanne ouverte.

Le local humide, la machine ou l'atelier machine sont munis, le cas échéant, d'aérothermes électriques. Un dispositif de pilotage et de régulation est installé dans les locaux-vie, notamment pour permettre des abaissements de seuil.

Pour mémoire, outre les conditions d'isolation, le système de climatisation doit permettre:

- l'hiver, une température intérieure de 18°C par 0°C extérieur
- l'été, une température positive inférieure de 10° à la température extérieure (par ex. une T° int de 20° pour une T° ext de 30°).

La plage de température à considérer sur la zone est 0° à 30°C.

## Article 6 - SÉCURITÉ – SURVEILLANCE DES LOCAUX SENSIBLES

### 6.1 DÉTECTION DE VOIES D'EAU

Un dispositif de détection d'envahissement, conforme à la réglementation, est installé dans tous les compartiments sous pont avec un report en timonerie.

### 6.2 DÉTECTION INCENDIE

Un dispositif de détection incendie, conforme à la réglementation est installé dans chaque local. Une centrale d'alarme est installée en timonerie et reliée au système d'alarme générale, conformément à la réglementation. Une alarme sonore et visuelle ainsi qu'un affichage clair de la cellule activée, permettent d'identifier facilement tout départ de feu. La centrale incendie dispose d'un nombre suffisant de voies afin d'identifier chaque compartiment équipé d'une détection, de façon autonome.

### 6.3 SIGNALISATION PANNEAUX ET PORTES ETANCHES

Un dispositif de signalisation d'ouverture des portes étanches et panneaux est installé en timonerie, conforme à la réglementation.

### 6.4 EXTINCTION INCENDIE

#### 6.4.1 Bouches incendie

Le navire est doté d'autant de bouches incendie que nécessaire et que la réglementation l'exige avec à minima une lance sur l'avant du pont de travail (incendie et lavage) et une lance en machine. Ces bouches sont de type pompier, marine, approuvé. Les bouches et coffrets incendie sont munis d'une vanne de sectionnement, d'une lance agréée, d'une clé tricoise et d'une manche.

#### 6.4.2 Extinction fixe

Le navire est doté d'un moyen d'extinction fixe, NOVEC 1230 pour les locaux machine de type A, conforme aux divisions 222 et 322, notamment en ce qui concerne les sécurités, les alarmes et les arrêts de ventilation et d'équipements lors de l'ouverture des coffrets de déclenchement. Les caisses gasoil sont traitées en peinture intumescente ou isolées incendie.

#### 6.4.3 Extinction mobile

Le navire est doté des équipements d'extinction mobiles réglementaires. Une attention particulière est apportée au local technique dans lequel sont effectués quelques travaux de soudure.



Un ventilateur d'extraction mobile sur 24V est également prévu avec 15 m de gaines.

#### 6.4.4 Équipement de pompier

Le navire est doté de :

- deux appareils respiratoires autonomes (ARI) de capacité 30min (masque, harnais, bouteilles de service ET de 2 bouteilles de rechange pour l'ensemble)
- deux tenues de pompier conformes à la div 222 (§4.3.4.7.1.5 *Equipements individuels de lutte*)
- le matériel associé.

Une zone de change et stockage appropriée est prévue autour du local humide ou de l'atelier pont, dans une zone accessible au-dessus du pont principal. Le stockage doit se faire dans un caisson dédié ou dans des sacs.

## Article 7 - COMPARTIMENT MOTEUR

### 7.1 GÉNÉRALITÉS

Les matériels proposés doivent avoir de très bonnes références marines, être fiables et robustes, pouvoir être facilement entretenus par l'équipage pour les opérations de conduite et de maintenance simple, disposer d'un réseau d'agents reconnus et pouvant intervenir rapidement (situés à moins de 4 à 5 h de Saint-Malo / Granville) pour la maintenance d'urgence et les visites plus approfondies. Le candidat indique ces informations dans son offre. Les matériels mis en place doivent être accessibles pour la maintenance courante et facilement démontables pour une dépose ultérieure. Des trappes d'accès boulonnées sur pont et les éléments de cheminement dans le local doivent être prévues pour cela (mains de fer, rails, etc.).

**Le compartiment machine doit être isolé thermiquement et phoniquement.** Un grand soin est apporté à cet aspect phonique et le candidat indique avec précision la méthodologie et les caractéristiques prévues (matériaux, épaisseurs, efficacité, etc.). Ces indications entrent en compte dans le choix des offres.

Les locaux machine doivent permettre de se tenir en position debout, idéalement 1,80m entre parquet et barrots. **La hauteur maximale est recherchée** et entre en compte dans le choix des offres.

Les locaux doivent être très bien éclairés, dotés d'un parquet robuste en tôle larmée, fixé par des vis à têtes fraisées et bien soutenu. Des trappes d'accès doivent être prévues là où des vannes ou des équipements sont situés sous parquet. Si l'offre ne permet pas de juger de l'efficacité de l'éclairage, le cas échéant l'armement des phares et balises peut exiger l'ajout de luminaires.

La lecture des manomètres, l'accessibilité des tableaux doit si possible être à hauteur d'homme.

Les locaux machines sont équipés entre autres choses de :

- 2 propulseurs hydrauliques relevable et inclinables situés sur le tableau arrière du navire (P tot < 750kW).
- 2 groupes hydrauliques, entraînés par des moteurs diesels marins conforme IMO Tier III. (La P tot des groupes peut être > 750kW mais la puissance propulsive <750kW). Ces groupes entraînent les pompes hydrauliques de propulsion, les pompes auxiliaires et la pompe de la génératrice attelée.
- 1 groupe électrogène entraîné par un moteur hydraulique permettant de fournir l'énergie lorsque les moteurs sont en service avec une marge de 25 %.
- 1 groupe électrogène sous cocon permet de fournir l'électricité pour les besoins du navire lorsque les moteurs de propulsion ne sont pas en service, avec une marge de 25 %.
- 1 groupe de lavage haute pression à l'eau de mer entraîné par un moteur électrique.
- 2 Centrales hydrauliques largement dimensionnées
- 1 système de détection d'envahissement
- 1 dispositif de détection incendie
- 1 dispositif d'extinction incendie
- Des circuits de réfrigération, assèchement, incendie, combustibles
- D'un réseau de caméra permettant la surveillance des moteurs thermiques depuis la timonerie.

L'installation machine est conçue pour répondre aux dispositions de veille restreinte à la machine pour les locaux machines exploités sans présence permanente de personnel (§DIV222-9.3.3.2.5.2 - Quart réduit).

D'une manière générale, les systèmes et équipements proposés ne doivent pas être en fin de série ou de production, mais doivent avoir tout de même avoir fait leurs preuves pour des utilisations similaires. Le réseau de maintenance et de SAV doit permettre un dépannage rapide et une mise à disposition des pièces courantes dans un délai raisonnable (24 à 48h).

Le candidat indique dans son offre, pour les plus gros équipements, la durée minimale de production que garantit le constructeur pour les modèles et séries retenues. Il précise également la durée de disponibilité des pièces à l'issue de la fin de production de ces modèles.

**Nota :** Si il en a la possibilité, le candidat peut proposer différents matériels, qui répondent en tous points aux exigences du CCTP, mais qui pourraient être de conception ou présenter des particularités différentes. L'armateur peut alors choisir le modèle qu'il préfère.

S'il devait y avoir un écart de prix ou une conception foncièrement différente entre ces différents matériels, la proposition doit alors faire l'objet d'une variante puisque les conditions du marché en seraient modifiées.

## **7.2 ENSEMBLE PROPULSIF PRINCIPAL ET PROPULSEUR TRANSVERSAL**

---

### **7.2.1 Ensemble propulsif principal**

Le navire est propulsé par 2 ensembles hydrauliques relevables et inclinables. L'amplitude d'orientation de chacun de ces 2 propulseurs doit être à minima de 120° ( $\pm 60^\circ$ ). Ils doivent pouvoir fonctionner en pilotage jumelé et différencié.

Dans toute la mesure du possible, ils sont dotés de tachymètres permettant de connaître la vitesse de rotation des hélices.

Le plus haut rendement est privilégié.

La construction de ces équipements doit être réputée robuste et extrêmement fiable, et présenter d'excellentes références, reconnues pour une utilisation en milieu marin sur des navires de même type. Le traitement des pièces doit donc être adapté à l'utilisation en milieu marin. Chaque ensemble propulsif doit avoir sa propre bâche hydraulique et son propre circuit. Les deux propulseurs doivent être démontables intégralement en Arrêt technique, sans découpe dans le pont. Le candidat précise tout cela dans son offre.

Les propulseurs **sont protégés pour permettre des échouages** sur des fonds de sable ou de vase. Le candidat précise le dispositif qu'il compte mettre en œuvre pour assurer cette protection et la hauteur claire sous hélice à l'échouage dans toutes les situations de déploiement des propulseurs.

**La puissance propulsive totale installée (puissance cumulée des deux seuls propulseurs) doit être strictement inférieure à 750kW.** Les groupes diesel hydrauliques alimentant ces propulseurs peuvent, quant à eux, avoir une puissance supérieure à 750kW.

Les ensembles de propulsion doivent permettre de propulser le navire au déplacement lège + 20 %, à 11,5 nds à 90 % de PMP et fonctionner en régime continu à pleine puissance pendant 6 heures.

Les groupes hydrauliques alimentant le système sont dimensionnés pour fonctionner sur ces mêmes bases. Les ratings constructeurs sont précisés dans l'offre.

La notion de bruit doit être impérativement prise en considération dans le choix des équipements et de leur technique de pose. Tout est mis en œuvre pour limiter les bruits générés par la propulsion et la production hydraulique. Le système choisi doit être optimisé pour un niveau sonore atténué et tout système permettant cette réduction de bruit doit être proposé et décrit dans l'offre. Le chantier veille à proposer les améliorations dans ce domaine, à indiquer les valeurs sur banc et exposera tout cela dans son offre, conformément aux articles 7.8 et 7.9.

Un agent habilité à intervenir sur ce type de propulseurs doit être disponible à moins de 400km de Cherbourg / Ouistreham et permettre une intervention dans un délai de transport de 5h. Les coûts d'intervention et de déplacement d'un technicien sont précisés. La qualité du SAV hors garantie est prise en compte dans la notation.

## 7.2.2 Propulseur transversal avant

Un propulseur transversal hydraulique est prévu à l'avant. Sa puissance est calculée pour maintenir le navire au cap dans le lit d'un courant de 5 nœuds avec 20 nœuds de vent par le travers.

L'emplacement du propulseur est prévu pour que l'enfoncement permette d'être efficace dans toutes les conditions de chargement et d'assiette du navire. Des grilles boulonnées ferment le tunnel.

Le bruit émanant de ce propulseur est limité au maximum et l'isolation de celui-ci ou du local sont prévus.

Le propulseur peut être alimenté en simultané avec le reste des équipements et son fonctionnement ne réduit pas la capacité des autres consommateurs hydrauliques.

Le chantier détaille la fourniture et l'implantation dans son offre.

## 7.3 PRODUCTION ÉNERGIE HYDRAULIQUE

### 7.3.1 Production hydraulique principale

Le navire est doté de 2 groupes hydrauliques entraînés par moteur diesel marin conforme IMO tier III, qui desservent chacun un des deux propulseurs arrières. Un plan d'aménagement est remis avec l'offre pour s'assurer des encombrements et de la circulation dans les locaux concernés.

Les pertes en charges admissibles à l'échappement doivent être compatibles avec ce montage SCR et validées par écrit par le constructeur du moteur dans l'offre.

**Ces deux groupes sont dimensionnés de façon à pouvoir alimenter, en fonctionnement simultané, tout en conservant 70 % des capacités propulsives et manoeuvrantes du navire, les équipements suivants:**

- **les 2 propulseurs hydrauliques principaux dans les conditions décrites ci-dessus et,**
- **la grue à 100 % et,**
- **le propulseur d'étrave à 80 % et,**
- **le treuil de relevage à 100 % et,**
- **la génératrice hydraulique à 100 %.**

Ils entraînent également les alternateurs nécessaires à la charge des batteries et au fonctionnement des moteurs, ainsi que les pompes attelées réglementaires.

Le fonctionnement est du type « load-sensing » et le débit est commandé par appel de puissance. La charge est répartie automatiquement entre les circuits.

Le compartiment recevant ces groupes est isolé phoniquement et cette isolation est soignée pour limiter au maximum les bruits résiduels, directs ou propagés, sur le pont de travail et dans les locaux.

Leur montage est sur plots élastiques, amortisseurs de vibrations.

Le chantier prévoit un échappement humide avec pot de barbotage.

Chaque moteur est démarré par son propre jeu de batteries indépendant autorisant 6 lancements successifs sans charge d'alternateur. Il est possible de croiser les jeux de batteries entre eux. La capacité des batteries est en accord avec les préconisations du motoriste. En cas de différence de point de vue, c'est la demande du motoriste qui est retenue, dans le cadre de sa garantie. Chaque jeu de batteries est équipé de son propre coupe-circuit.

Le chantier précise dans son offre détaillée les caractéristiques des moteurs qu'il propose. Il joint une documentation dans laquelle doivent notamment figurer : le régime de rotation, la pression moyenne effective, la vitesse linéaire des pistons, l'alésage et la course des pistons, le taux de compression, la consommation et toute autre information susceptible d'apporter des précisions sur le modèle proposé, le traitement SCR, ses contraintes, son entretien, les pertes de charge et le certificat EIAPP.

### 7.3.2 Electro-pompe hydraulique auxiliaire

Une électro-pompe hydraulique permet d'utiliser la grue ou le treuil sur le groupe de mouillage ou sur le quai, sans devoir lancer un moteur principal. Elle est dimensionnée pour pouvoir utiliser la grue à minima à 50 % de sa vitesse de fonctionnement nominale et à sa CMU courante. Le débit de la pompe est calculé en conséquence et la pression est celle des pompes principales. Le but de cette pompe est de pouvoir déplacer des charges ou emmagasiner de la chaîne sans lancer un groupe hydraulique principal. Le groupe électrogène est dimensionné en conséquence.

## 7.4 DISTRIBUTION HYDRAULIQUE

La distribution hydraulique est conforme à une utilisation en milieu marin. **Les raccords d'implantation sont protégés à la bande grasse** dès les essais et réglages terminés.

Des protections et capotages sont installés en cas de fuite là où cela est réglementaire, notamment dans les locaux machine.

Les flexibles extérieurs sont protégés contre les UV par un gainage protecteur.

Les supportages tout comme les passages de pont et de cloisons des tuyauteries hydrauliques ne sont pas rigides mais conçus de manière à limiter la propagation du bruit et les phénomènes de résonance. Les supportages sont aussi nombreux que nécessaire et soignés. Le candidat précise dans son offre les standards retenus. La visserie est en inox A4.

Le fournisseur des équipements de propulsion hydrauliques est impliqué dans la méthodologie de la distribution hydraulique et des supportages pour réduire l'impact bruit.

Chaque équipement hydraulique doit pouvoir être isolé séparément sans perturber le fonctionnement de l'installation. Les vannes de sectionnement sont facilement accessibles et repérées. Là où c'est nécessaire, des trappes sont prévues.

L'isolation phonique des équipements, des appareils, des circuits hydrauliques doit permettre de réduire les bruits partout où cela est possible et efficace.

Le candidat remettra un plan hydraulique de l'installation dans son offre et précise les matériaux utilisés.

Trois bâches hydrauliques sont suffisamment dimensionnées et munies des réfrigérants nécessaires au fonctionnement continu du système. La filtration est facilement accessible. Si des vannes à fermeture sont exigées, elles sont prévues dans l'installation.

- 1 Bâche propulseur Bd.
- 1 Bâche propulseur Td.
- 1 Bâche auxiliaires.

Le circuit auxiliaire est prévu pour fonctionner aussi bien sur les pompes principales attelées aux groupes que sur l'électro-pompe alimentée par le groupe électrogène.

Le chantier fournit une centrale de filtration fixe ou mobile permettant la suppression des particules et de l'eau, dans le maintien de la classe NAS 7 à 8. Si la centrale devait être mobile, les installations sont prévues avec des raccords « push - pull » pour faciliter la connexion de cet équipement.

La centrale de filtration permet également d'effectuer le remplissage des bâches à partir de fûts de 200 litres. Tout est prévu pour faciliter ces transferts (longueur de tuyauterie ou cheminement des fûts).

Un flushing complet de l'installation est réalisé en fin de travaux, avant connexion des appareils, avec fourniture d'un rapport indiquant une qualité NAS 7 à 8. Toute huile neuve est filtrée et nettoyée à ce grade de propreté.

## 7.5 CAPACITÉS, TUYAUTAGE ET CIRCUITS

Les circuits sont conformes à la réglementation.

Des brides boulonnées sont disposées partout où cela est nécessaire pour permettre la dépose des circuits. Dans le cas de tuyauteries serties, des raccords sont prévus pour assurer cette maintenance.

Les circuits, y compris les capacités, sont repérés aux couleurs conventionnelles et en quantité suffisante.

Les supportages sont soignés et en nombre suffisant. Pour les circuits haute-pression, les supportages tout comme les passages de pont et de cloisons des tuyauteries hydrauliques ne sont pas rigides mais conçus de manière à limiter la propagation du bruit et les phénomènes de résonance. Le cas échéant, les tuyauteries en PE ou PER sont posées sur supportages type chemin de câble et saisies régulièrement.

Des trappes d'accès sont prévues partout où cela est nécessaire (accès aux vannes, filtres, capteurs, clapets, jauges, etc.)

L'aluminium est isolé des autres métaux par le biais de colliers synthétiques et/ou de rondelles et tubes synthétiques pour la visserie.

La continuité équipotentielle est assurée dès que cela est nécessaire (manchons de dilatation, colliers Straub, manchettes synthétiques, etc.).

Les vannes de coque, outre qu'elles soient approuvées par la société de classification, doivent être d'une marque et d'un modèle ayant de très bonnes références en utilisation marine.

Toutes les capacités sont correctement cloisonnées et accessibles par un trou d'homme de 400 x 600 mm.

Toutes les extrémités de tuyauteries de remplissage et vidange munies d'un raccord sont dotées d'un bouchon avec chaînette.

Le chantier détaille tous ces points dans son offre.

### 7.5.1 Gas-oil

Le navire doit avoir une autonomie de 60 heures à 10nds en charge. L'autonomie peut être augmentée si les conditions le permettent ou le nécessitent (stabilité, assiette, déplacement / vitesse)

Les caisses peuvent être verticales pour une meilleure décantation, elles peuvent être non structurales et boulonnées à la coque, mais reliées par tresse à la masse.

Elles peuvent être mises en communication et/ou isolées. Un dispositif de vanne à fermeture rapide doit être prévu pour chaque caisse, doublé d'une vanne d'étanchéité en ligne (VFR souvent non étanches). Ces ensembles sont facilement accessibles.

**Nota :** Le transfert d'une capacité à l'autre est prévu par le biais d'une pompe électrique dédiée permettant le transfert complet d'une caisse vers l'autre en moins de 30 min..

Leur fond est en Vé avec purgeur, filtre de décantation et robinet de soutirage.

Une monture de niveau conforme à la réglementation et visible, est montée sur chacune d'entre elles.

Une téléjauge permet de lire les niveaux en continu depuis la supervision.

Le remplissage se fait sur pont. Le diamètre minimal de la tuyauterie de remplissage est de 50mm. Le circuit est muni d'un trop plein avec voyant.

Chaque capacité est équipée d'un dégagement d'air avec col de cygne et grille pare-flamme.

Des filtres anti-bactéries sont disposés sur toutes les alimentations des moteurs.

### 7.5.2 Urée

Le navire est doté de capacités d'urée proportionnelles à la capacité gasoil embarquée, selon les consommations indiquées par le constructeur des moteurs IMO Tier III.

Les circuits sont en inox de qualité adaptée.

La ou les caisses de stockage sont en Inox ou en matériau adapté (PEHD ou autre), dotées de monture de niveau visible, de télé-jauge sur supervision, de vannes de sectionnement, de pompes de transferts dédiées à chaque caisse de service desservie par la ou les caisses de stockage et dotées d'électro-vannes dédiées permettant le transfert et le remplissage distinct et séparé de chacune des caisses.

Les caisses de service ou de réserve, tout comme les postes de soutage ou de dégagement d'air, sont bordées d'une gatte de rétention en inox ou matériau adapté, permettant la récupération des fuites.

Le remplissage des réservoirs de stockage est aisée pour éviter tout déversement sur pont.

### 7.5.3 Incendie

Le navire est doté des pompes réglementaires principale et secours situées dans deux compartiments différents. Les postes d'incendie doivent permettre de couvrir tout point du navire.

Une des pompes incendie sert de pompe de lavage du pont. Elle offre un débit d'au moins 30m<sup>3</sup>/h.

L'utilisation commune des réseaux de tuyauterie entre incendie et assèchement est possible, par le biais d'une clarinette et de vannes 1/4 de tour en inox 316L.

Tous les locaux, y compris la timonerie sont munis de détection incendie reliée à la timonerie, avec alarme sonore et visuelle et libellé clair de la cellule activée.

#### **7.5.4 Assèchement**

Les compartiments situés sous pont sont desservis par un circuit d'assèchement dans les conditions réglementaires. Ils sont asséchés par le biais d'une clarinette et de sectionnements 1/4 de tour, ainsi que de crépines placées au point le plus bas de chaque local, compartiment ou coquerons situés sous pont. Les aspirations sont dotées d'un clapet de non-retour.

Chaque local est muni d'une détection d'envahissement, centralisée en timonerie.

L'évacuation à la mer s'effectuera par un clapet de non-retour et une vanne de coque.

#### **7.5.5 Eaux Mazouteuses**

Le navire dispose d'une capacité de stockage des eaux mazouteuses de 150 litres environ. Cette caisse est dotée d'une pompe à membrane pneumatique permettant l'aspiration des fonds machine et local eaux par un flexible et le refoulement sur le pont vers une bride normalisée. Les vannes permettent le sectionnement ou le basculement d'une fonction à l'autre. Un regard doté d'une vanne, sur le dessus de la caisse, permet également un remplissage manuel. La caisse est munie d'un trou d'homme pour son nettoyage.

Cette caisse n'est pas structurelle.

#### **7.5.6 Lavage**

Une des pompes incendie sert de pompe de lavage sur pont. Elle a un débit d'au moins 30 m<sup>3</sup>/h. Deux piquages sur pont de travail desservent l'avant et l'arrière de celui-ci. Une tuyauterie dessert également le davier de mouillage sur l'avant pour permettre le rinçage de la chaîne lors de la remontée. Les vannes nécessaires sont installées pour disposer ou non le circuit..

#### **7.5.7 Eau de mer**

La quantité et la capacité des prises eau de mer sont adaptées en fonction du système d'échappement et du système de réfrigération retenu pour les moteurs. Le cas échéant, les prises d'eau sont munies de filtre et de vannes d'un type reconnu pour une utilisation marine.

La réfrigération du groupe de mouillage est assurée par une keel-cooling pour permettre son utilisation lors des phases d'échouage, notamment pour pouvoir utiliser la grue pour la pose de perches.

#### **7.5.8 Air comprimé**

Le navire est équipé d'un compresseur d'air 7 bars avec réservoir de 150 litres environ et installé à poste fixe dans les locaux techniques sous pont. Doté d'un pressostat de régulation, il permet d'alimenter un réseau comprenant une prise d'air en machine et une dans le local technique sur pont. Deux flexibles de 10 m sur enrouleur sont fournis ainsi qu'un dispositif de gonflage avec manomètre, un lot d'embouts et de dispositif de soufflage.

#### **7.5.9 Eau douce sanitaire chaude et froide**

Le navire est doté d'une capacité eau douce inox non structurelle de 500 litres à minima, et plus si besoin. Une jauge électrique permet de connaître le niveau en temps réel. Une alarme de niveau bas est également installée.

Le remplissage de la caisse se fait depuis le pont, et la caisse dispose d'un dégagement d'air. Un bouchon de trou d'homme permet l'accès et le nettoyage facile. Un système d'hydrophore, de capacité suffisante, assure la distribution d'eau sur tout le navire.

Une unité de traitement / filtration / UV est prévue sur le circuit permettant de considérer l'eau comme potable, avec by-pass.

Une pompe de transfert et une traverse permettent l'équilibrage des caisses lors des opérations de chargement.

L'eau chaude est générée par un ballon électrique, de conception robuste et fiable, de capacité 60 litre à minima.

Les tuyauteries eau douce sont isolées par des manchons caoutchouc ou de qualité thermique équivalente.

À chaque point d'eau, un robinet de sectionnement permet d'isoler l'eau chaude et l'eau froide.

Un point de distribution d'eau douce de fort débit est prévu sur le pont pour alimenter la pompe à béton. Le supportage des tuyauteries eau douce doit se faire par le biais de chemin de câbles et colliers inox partout où elles cheminent. Aucun tuyau volant n'est accepté.

### 7.5.10 Haute pression eau mer

Le navire est équipé d'un nettoyeur HP pour l'eau de mer, entraîné par un moteur électrique, installé à poste fixe dans les locaux machine ou technique sous pont, pour les besoins du bord. Il permet de délivrer une pression réglable jusqu'à 260 bars à 300 ou 400 litres / heure minimum avec la lance à jet plat et d'une lance à tête rotative, toutes deux fournies.

Ce nettoyeur haute pression est en charge sous la flottaison si son aspiration le permet ou est alimenté en eau de mer par le biais d'une pompe dédiée, si nécessaire, et d'un filtre. Une prise HP est prévue dans le local technique sur pont et l'autre à définir. Un flexible de 15 mètres permet d'accéder en tout point des extérieurs, de façon confortable. Toutes les tuyauteries sont en inox 316L. Un dispositif permet également d'alimenter le nettoyeur en eau douce depuis l'hydrophore du bord.

### 7.5.11 Eaux grise et eaux noires

Le navire est doté d'une caisse de stockage et d'une centrale de traitement des eaux grises et eaux noires produites à bord, ainsi qu'un compartiment « caisse à boue » en déversement retour vers la caisse de stockage et tous les équipements qui seraient requis répondant à la résolution MEPC 227(64).

La capacité permet de traiter les eaux grise et noires des 5 membres d'équipage à la semaine et des 7 passagers à la journée sans évacuations d'effluents à terre. Le raccord sur pont principal, permettant l'évacuation vers la terre, doit être de type conforme à la division 213.

La capacité de stockage en tampon avant traitement est conséquente pour permettre la maintenance du système ou pouvoir pallier à tout défaut de fonctionnement pendant 5 jours pour 5 personnes. Le candidat en précise le volume.

Tous les accès, trappes, nécessaires au nettoyage, à la maintenance de cette installation sont facilités et pratiques.

La cuve de la centrale de traitement est prévue **en inox**.

Les alarmes générées par le système de stockage et de traitement sont reportées en timonerie.

L'aspiration eau de mer de la pompe de la centrale de traitement se fait par le biais d'un coffre de prise d'eau muni d'un dégagement d'air.

Le système de filtration peut être by-passé en cas de panne de l'installation et nécessité d'un rejet direct à la mer.

## 7.6 VENTILATION MACHINE

Une attention toute particulière est apportée à la ventilation des locaux machine, en collaboration étroite avec les motoristes.

Toutes les ouvertures sur pont doivent pouvoir être obstruées simplement et efficacement. La protection des personnes pour accéder à ces moyens de fermeture est prise en compte (rambarde, échelles, etc.)

### 7.6.1 Compartiment machine

Un ventilateur aspire l'air extérieur à travers des grilles munies de pièges à eau, dans une zone à l'abri des embruns. Des pré-filtres et des déflecteurs de pluie sont également prévus. Les ventelles ainsi conçues doivent avoir une surface et des pertes de charge dimensionnées pour apporter autant d'air que nécessaire aux équipements.

Une filtration de type « filtre à sable », amovible ou nettoyable est prévue sur toutes les aspirations et refoulements d'air extérieur dont la machine. Ce dispositif permet de répondre au besoin de protection des opérations de béton projeté. Cette fonction peut être cumulée avec le dispositif pare-embruns ci-dessus ou peut être ajoutée en sus de façon ponctuelle, selon les préconisations du fabricant des ventelles.

Des baffles acoustiques sont positionnés pour limiter le bruit à l'aspiration et au refoulement.

Les entrées d'air s'effectueront à 760 mm minimum du pont.

La quantité d'air doit permettre le fonctionnement convenable de tous les équipements consommateurs (principaux et auxiliaires) en utilisation simultanée, à plein régime.

Le cheminement de la distribution doit être soigné.

Le système d'aération doit assurer un débit d'air au conduit d'entrée de 12m<sup>3</sup>/h par cheval installé.

Ce débit ne comprend pas les besoins en combustion des moteurs. Ce dernier doit être défini et accepté par le ou les constructeurs des moteurs installés et une note de calcul est établie et validée. La ventilation des locaux machine est basée sur ces exigences.

Des mesures de débit sont effectuées durant les essais et enregistrés pour valider ces calculs.

La capacité d'évacuation est supérieure de 20 % pour compenser la dilatation de l'air due à la chaleur et créer un appel d'air.

Les conduits d'air sont dimensionnés et conçus pour que la vitesse de circulation soit de l'ordre de 8 à 10 m/s.

Une légère surpression est prévue.

Un aérotherme doté d'un thermostat permet de conserver une température hors gel à la machine.

### 7.6.2 Autres locaux

Les coquerons sont ventilés.

Les caissons à batteries sont ventilés par ventilation naturelle haute et basse réglementaire.

## 7.7 ISOLATION THERMIQUE

---

Le navire est isolé thermiquement, conformément à la réglementation, pour une navigation sur le littoral de la Manche. Les locaux machines sont isolés. Le chantier indique sur plan et par le biais d'une nomenclature détaillée, les modalités de cette isolation. Les locaux techniques et humides sur pont sont correctement isolés.

Les tuyauteries qui le nécessitent sont correctement isolées pour ne pas geler en période hivernale.

Pour mémoire, les conditions d'isolation doivent permettre:

- l'hiver, une température intérieure de 18°C par 0°C extérieur
- l'été, une température positive inférieure de 10° à la température extérieure (par ex. une T° int de 20° pour une T° ext de 30°).

La plage de température à considérer sur la zone est 0° à 30°C.

## 7.8 ISOLATION PHONIQUE ET BRUIT

---

Les compartiments moteurs principaux et auxiliaires sont isolés phoniquement, de façon soignée.

Le local propulseur et/ou le propulseur en lui-même sont isolés.

Les prises d'air et/ou les ventilateurs desservant la machine sont munis de pièges à sons (baffles acoustiques).

Les bruits hydrauliques sont isolés là où c'est possible et les matériels et système doivent être optimisés pour un niveau sonore atténué. Pour les circuits haute-pression, les supportages tout comme les passages de pont et de cloisons des tuyauteries hydrauliques ne sont pas rigides mais conçus de manière à limiter la propagation du bruit et les phénomènes de résonance.

Les locaux, les équipements ou les gaines qui le nécessitent sont isolés phoniquement pour limiter l'exposition des équipages au bruit lors de différentes opérations de balisage ou de route.

L'isolation phonique doit être conforme aux exigences de la résolution A468 (XII) de l'Organisation Maritime internationale et notamment le niveau maximal de pression acoustique continu équivalent pondéré A, noté  $L_{eq}(24)$ , auxquels sont exposés les personnels à bord des navires sur une période de 24h, et qui ne doit pas dépasser 80dB(A). Les niveaux de bruit maximum spécifiés au §4,2 de la résolution A468 doivent être respectés.

Les mesures doivent être inférieures à celles indiquées au § 4.2 de la résolution A468. Le bruit sur pont de travail doit être inférieure à 85 dB(A) dans les conditions de balisage (propulsion à 60 %, propulseur AV à 70 %, grue, treuil, bruits de chaînes) et toujours inférieure à 110 dB(A).

La proposition fait apparaître les systèmes d'isolation prévus et les caractéristiques des matériaux utilisés, épaisseur, poids, réduction de bruit attendue.

Un relevé complet de bruit est effectué par une société reconnue, conformément à la réglementation et en condition de service, pour vérifier les calculs. Tout manquement est repris.



## 7.9 VIBRATION

L'exposition aux vibrations doit être conforme au Décret n°2005-748 du 4 juillet 2005 relatif aux prescriptions de sécurité et de santé applicables en cas d'exposition aux risques dus aux vibrations mécaniques des personnels employés à bord des navires. Les valeurs limites d'exposition sont définies à l'article 3 du décret.

Une campagne de mesure vibratoire est effectuée par une société reconnue, dans les mêmes locaux et lieux que ceux où sont effectuées les mesures d'exposition au bruit, à différents régimes et conditions d'exploitation.

Un rapport complet est établi, conforme à la réglementation.

## Article 8 - ÉNERGIE ÉLECTRIQUE

### 8.1 PRODUCTION D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE

La production d'énergie électrique à bord doit satisfaire aux besoins suivants :

- propulsion (démarrage, sécurités moteurs, charge des batteries)
- accessoires machine
- alimentation électrique de tous les appareils de navigation et de servitude
- assistance des moyens électro-hydrauliques de propulsion, levage, traction
- éclairage normal et secours
- ventilation, chauffage, cuisine et consommation pour les besoins du bord en 400/220V – 50 Hz
- alimentation de l'électro-pompe hydraulique lors des phases de travaux de génie civil sans propulsion.

Un groupe électrogène 400V / 3ph / 50 Hz, sous cocon, fournit l'énergie nécessaire à la ventilation, la vie à bord (cuisine, chauffage, eau chaude, prises 220V, électro-pompe hydraulique, etc.). Ce groupe électrogène dédié aux consommateurs du bord a la puissance nécessaire pour alimenter tous les circuits en simultané, y compris le chauffage des locaux et la cuisine avec une marge de 25 % minimum.

Une génératrice 400V / 3ph / 50 Hz entraînée hydrauliquement par une pompe dédiée en tête d'un des deux moteurs de propulsion et régulée en fonction des besoins des autres consommateurs, alimente les mêmes circuits que le groupe électrogène ci-dessus, durant les périodes de navigation. Le groupe sous cocon est alors stoppé.

L'installation de panneaux solaires et d'éoliennes permet de l'éclairage à bord, de la ventilation d'entretien et la charge des parcs de batteries de servitude, SMDSM, démarrages moteurs, lors des phases de mouillage sur coffre ou de poste à quai non alimenté.

Seules les installations non nécessaires à la propulsion et à la navigation sont alimentées en 220V.

#### 8.1.1 Groupe électrogène 400v – 3ph – 50 Hz

Le groupe insonorisé sous cocon, desservant les circuits repris plus haut, est installé dans les locaux machine. Il est réfrigéré, alimenté en gasoil et commandé / contrôlé depuis la timonerie.

**Sa réfrigération se fait par keel-cooling pour permettre l'utilisation navire échoué dans très peu d'eau.**

Le groupe électrogène 400v/ 3ph / 50Hz dédié aux consommateurs du bord délivre la puissance nécessaire + 25 % pour alimenter tous les circuits en simultané, y compris la cuisine et le chauffage des locaux.

Il est également dimensionné pour alimenter de façon simultanée, en plus des consommateurs exposés ci-dessus, l'électro-pompe hydraulique permettant de faire fonctionner la grue à sa CMU nominale et à une vitesse d'au moins 50 % de sa vitesse nominale. Les caractéristiques exigées pour l'électro-pompe sont reprises à l'article 7.3.2. Une marge de 25 % est à considérer sur le bilan de puissance du groupe ainsi calculé.

Il est facilement accessible pour la maintenance courante par le biais de trappes et le cocon est entièrement démontable in situ pour une maintenance plus lourde.

Une trappe, commune à tous les moteurs ou non, est prévue pour pouvoir débarquer le groupe en cas de besoin. Les pitonnages sont également prévus.

La console en machine comprend tous les équipements permettant le démarrage et l'arrêt ainsi que les informations de pression / température eau douce, huile, température d'échappement aux cylindres, etc.

La console en timonerie permet le démarrage et l'arrêt. On y trouvera également la tension, la fréquence et l'ampérage, le compteur horaire, les indicateurs de marche et d'arrêt, les alarmes de stop, les pressions et températures et tout ce qui peut être nécessaire à la conduite. Les informations de production sont reprises sur le système de gestion PMS/IMS.

### **8.1.2 Génératrice 400v – 3ph – 50 Hz à entraînement hydraulique**

Une génératrice entraînée par un des moteurs de propulsion, alimentera les circuits en 400V triphasé durant les périodes de navigation. Le groupe électrogène est alors stoppé. L'entraînement hydraulique de la génératrice, la régulation, l'interconnexion avec le tableau de distribution et le passage de l'un à l'autre des moyens de production (quai, GE) sont décrits dans l'offre.

La puissance de cette génératrice est la même que celle du groupe électrogène mentionné ci-dessus, minorée de la puissance de l'électro-pompe hydraulique qui n'a pas lieu d'être en service dès lors qu'un des groupes hydrauliques fonctionne.

Le candidat veille à ce que le système soit parfaitement régulé, notamment dans les phases de démarrage et d'utilisation des autres consommateurs hydraulique.

La génératrice est alimentée par un circuit dédié, doté de son propre étage de pompe hydraulique.

Si la solution d'une génératrice à vitesse variable, entraînée par un des moteurs de propulsion, est plus intéressante techniquement et financièrement, elle peut être proposée en lieu et place de la génératrice hydraulique.

### **8.1.3 Sources d'énergie électrique renouvelable**

La production d'énergie électrique renouvelable permettant d'alimenter un réseau minimal d'éclairage et de ventilation de renouvellement d'air des locaux (VMC), ainsi que de charger les parcs des batteries de service, du SMDSM et de démarrage des moteurs est prévue. Cette source, sous forme de panneaux solaires et/ou d'éoliennes, ou tout autre moyen adapté et reconnu, ayant fait ses preuves, disposés judicieusement pour ne pas gêner le travail ni la visibilité depuis la timonerie ou la manœuvre du navire, permet d'alimenter ces circuits lors des mouillages sur coffre ou le long des quais non alimentés. Les équipements sont facilement accessibles pour maintenance et ne sont pas situés sur une zone de circulation ou d'accès. La production et les paramètres de fonctionnement des panneaux et des éoliennes sont visibles en timonerie par le biais d'une interface dédiée.

Le candidat propose un bilan de puissance et de production estimé et présente le plan de distribution, spécifique à cette source. Le candidat précise les opérations de maintenance à effectuer sur les équipements qu'il prévoit avec les coûts et les échéances.

Les éoliennes peuvent être bloquées aisément par vent fort. Le candidat précise les limites de production et de fonctionnement du système.

La conception du système doit prendre en compte les éléments suivants :

- La sécurité du personnel (pas de possibilité d'arrêter la production électrique de panneaux solaires, hormis leur couverture).
- La limitation des nuisances sonores.
- La spécificité d'implantation sur un navire : plusieurs orientations possibles, espace réduit, milieu salin, etc...
- Une conception simple, avec un minimum d'entretien et de contraintes techniques.
- Optimisation de la production, tout en limitant le coût lié à l'installation.

## 8.2 DISTRIBUTION D'ÉLECTRICITÉ

### 8.2.1 Généralités

Trois règles essentielles sont retenues :

- A) La coque est à la masse, si possible en un seul point de référence. Chacun des circuits de mise à la masse (continu, alternatif, électronique) est connecté à une borne unique dans la boîte de dérivation. C'est à partir de celle-ci que est faite la liaison à la coque avec un câble souple soudé ou vissé à la coque, hors d'une zone humide.
- B) La coque doit être en équipotentialité avec toutes les autres structures métalliques des appareils électriques. Les moteurs diesels, aux équipements électriques bipolaires, sont reliés à la coque par un câble souple.
- C) La coque ne doit pas servir de circuit retour.

L'installation doit permettre d'assurer simultanément l'alimentation des équipements de navigation, de chauffage, de ventilation, des électro-auxiliaires, de tous les circuits d'instrumentation et de contrôle commande, de cuisine, de l'éclairage des locaux vie et de la timonerie, du magasin, du compartiment machine et du pont, de feux et des projecteurs de navigation, de l'électro-pompe hydraulique.

Des batteries pour le réseau de service 24V sont installées et rechargées par les alternateurs attelés aux moteurs.

Des batteries marines assurent le secours radio, elles sont rechargées par ces mêmes alternateurs.

L'alimentation des équipements de radiocommunication est conforme à la division 219 (SMDSM).

Le démarrage de chaque moteur, y compris le groupe sous cocon, se fait par son propre jeu de batteries marines, conformes au règlement, et permettant au moins 6 démarrages sans recharge. Ces jeux sont situés dans le compartiment machine et correctement ventilés. La capacité et le type des batteries sont conformes au souhait du motoriste.

Chaque moteur rechargera ses propres batteries de démarrage par un alternateur 24V. Un coupleur est installé sur chaque jeu avec coupure bi-polaire pour intervertir en cas de besoin.

Chaque réseau 24V est équipé de coupure bi-polaire.

Une génératrice entraînée hydrauliquement, alimente les mêmes circuits que le groupe électrogène durant les périodes de navigation, avec la même marge de 25 %. Le groupe est stoppé.

Un dispositif de charge permet de recharger les batteries de démarrage, de service et radio à partir du réseau.

#### Prise de quai :

Une prise de quai 400v/3ph/32A/50hz et son câble de 50 m, correctement dimensionnées pour alimenter le navire est prévue.

Pour rendre les deux réseaux quai et bord discontinus, les réseaux du bord sont isolés par un transformateur d'isolement en tête d'alimentation à bord.

La prise de quai est facilement accessible pour une connexion / déconnexion fréquente.

Les isollements sont contrôlés en permanence pour tous les types de circuits par un dispositif type Vigilohm.

Un inverseur de phases est prévu

Un relevé d'isolement complet est effectué et enregistré dans les PV d'essais.

### 8.2.2 Bilan de puissance prévisionnel

Le chantier établit un bilan prévisionnel par circuit, avec une marge de 25 % pour chacun d'entre eux, permettant l'ajout d'équipements au fil de l'exploitation.

Le chantier précise également la puissance nécessaire sur le quai pour alimenter le navire dans les conditions normales de séjour à quai (chauffage, cuisine, éclairage, eau chaude, etc.) mais également dans les conditions de « lay-by » (équipage en congé, chauffage minimal, réfrigérateur, chargeur, etc.)

Le chantier tient compte de l'utilisation du four ou des plaques, gros consommateurs, durant les phases de travail pour permettre la préparation des repas. Il prévoit également le fonctionnement de l'électro-pompe hydraulique lors des phases sur groupe électrogène sans propulsion.

Il justifie par calcul la puissance nécessaire.

Le bilan de puissance est effectué pour les phases de jour comme de nuit suivantes :

- la route libre,

- les manœuvres,
- le balisage
- le travail de génie civil sans propulsion

### 8.2.3 Tableaux électriques

Les tableaux électriques sont d'un accès aisé. Tous les coffrets 220V et au-delà sont dotés d'un tapis isolant à leur pied.

Ils sont situés en passerelle, et dans les locaux autorisés, voire dans les emménagements pour les équipements qui les concernent.

Ils sont établis par type d'utilisation :

- Alimentation et distribution principale en 400V, disjoncteurs principaux, voltmètres, ampèremètres, contrôle d'isolement
- 24V service, feux, navigation, projecteur extérieur, alarmes, détection, etc.
- 24V machine
- 220V tel qu'éclairage normal, chauffage, ventilation, cuisine, etc.

Le chantier propose l'architecture et la distribution qu'il envisage.

Tous les câbles et aboutissants sont correctement repérés aussi bien dans les coffrets que sur les plans. Une copie de plan le concernant est disponible dans chaque coffret, en plus de la documentation globale disponible par ailleurs.

Chaque coffret est correctement dimensionné pour permettre un accès et une maintenance faciles. L'accès à toutes les connexions est possible aisément. Les borniers à double étage sont évités autant que possible.

### 8.2.4 Chargeurs

Un chargeur 220V permet la charge des batteries lorsque les moteurs sont à l'arrêt et que le navire est à quai, ainsi qu'un chargeur GMDSS.

La charge est également possible par le biais des panneaux solaires et des éoliennes.

### 8.2.5 Réseaux

Les réseaux sont facilement accessibles. Les chemins de câbles sont suspendus sous plafond, largement dimensionnés. Toute source émettrice de parasites est soigneusement isolée pour assurer l'antiparasitage efficace des appareils de radionavigation. Les câblages sont effectués avec du câble agréé par la société de classification, notamment avec armature à la masse.

Les câbles sont protégés lors de cheminements contre des arêtes vives. Celles-ci sont d'ailleurs adoucies.

Le chantier précise la méthode de passage de ponts et cloisons retenue, conforme à la réglementation Bureau Veritas. Aucune mousse polyuréthane ou autre moyen non approuvé n'est toléré.

**Réseau 24V service et secours alimenteront :**

- Éclairage du bord
- Feux de navigation
- Appareils de navigation
- Sécurité des moteurs thermiques et indicateurs divers
- Prises de courant 24V pour branchement d'équipements basse tension, notamment pour le ventilateur CO2 fourni : 1 en timonerie, 1 au carré, 1 en machine, 1 au local technique.
- Alarmes et détection

**Réseau 24V radiocommunication (SMDSM) alimentera :**

Ce réseau est indépendant et conforme à la division 219 des affaires maritimes.

**Réseau 220V et/ou 400V - 50 Hz alimentera :**

- Chauffage
- Ventilation
- Cuisine
- Réfrigérateur, chauffe-eau
- Prises 220v en timonerie et dans chaque local-vie

- Chargeur de batteries
- Prise pour poste à souder dans l'atelier magasin pont.
- 3 Prises extérieure 220V – 1ph – 3 KVA chacune sur coffret dans magasin atelier pont pour alimenter de l'outillage électro-portatif – Protection associée
- Electro-pompe hydraulique pour phases de travail sur GE, sans groupe hydraulique principal.

### 8.2.6 Éclairage, Communication

L'éclairage dans les locaux respecte à minima la division 215 et son annexe 215-1.A.1. Des mesures sont prises et enregistrées dans un procès verbal.

Les fanaux électriques extérieurs sont d'un type approuvé Marine Marchande, étanches avec entrée de câble par presse-étoupe. Si le câble doit traverser une tôle, même sans besoin d'étanchéité, le passage est effectué au travers d'un presse-étoupe.

L'utilisation des LED's, pour les feux de navigation ou les projecteurs de pont, est conditionnée à l'approbation de l'agence ANFR, car des perturbations significatives sont observées sur la bande VHF. L'éclairage intérieur peut par contre utiliser cette technologie LED, moins consommatrice, partout où cela est possible. Le chantier précise cela dans son offre. Si des perturbations liées à la technologie LED devaient être observées dans la période de garantie, les éclairages incriminés sont remplacés par le chantier à ses frais.

Un projecteur de recherche de 200W environ, piloté en inclinaison et azimuth depuis l'intérieur de la timonerie, est situé sur le toit de celle-ci à proximité du poste de pilotage AV.

Des éclairages néons extérieurs permettent de circuler tout autour des emménagements. La plage arrière est correctement éclairée par des projecteurs commandés depuis la passerelle. Les appareils d'éclairage et de signalisation extérieurs sont de qualité marine. Toutes les fixations, clips sont en inox, les presse-étoupes métalliques sont en laiton. L'indice de protection est à minima IP 56.

Une corne de brume électro-pneumatique est disposée sur le toit de la timonerie et actionnable depuis les deux pupitres de commande avant et arrière.

Un réseau d'interphonie avec la machine, la plage avant, le pont de travail arrière est installé à proximité du poste de pilotage. En machine, l'interphone est équipé d'un casque d'écoute avec micro incorporé, permettant d'accéder en tout point de la machine. Sur le pont de travail et la plage avant, un haut-parleur extérieur, en mode duplex, amplifie les communications.

## Article 9 - CONDUITE ET COMMANDES - PUPITRES

### 9.1 Pupitre timonerie Avant

Le poste de pilotage situé à l'axe du navire sur l'avant de la timonerie (mais pas nécessairement au centre de la timonerie si celle-ci est déportée sur Td). Il doit permettre à l'officier de quart d'assurer toutes les manœuvres de route, de balisage ou d'accostage de façon ergonomique et dans les meilleures conditions matérielles. Les commandes de barre et de gaz ainsi que les informations nécessaires à la navigation doivent être immédiatement accessibles, les commandes de giration et de vitesse de chaque propulseur se font à l'aide de combinateurs type Lilaas. Le pupitre est soit ouvert vers les vitrages qui lui font face avec des consoles latérales et des écrans sur supports rotatifs permettant des réglages individualisés, soit fermé face aux commandes et écrans, la meilleure visibilité et les meilleures fonctionnalités étant recherchées. Le fauteuil de quart est monté du rail pour permettre d'avancer au maximum vers le vitrage ou le pupitre tout en se laissant la possibilité de piloter en position debout.

L'officier de quart doit disposer des commandes de mise en route et d'arrêt de tous les équipements, des retours d'information de fonctionnement tels que vitesse, angle de barre, alarmes, etc. Les informations de position des propulseurs sont disponibles en temps réel. Le détail des appareils est repris plus bas.

Pour mémoire, l'installation est conçue pour répondre aux dispositions de veille restreinte à la machine pour les locaux machines exploités sans présence permanente de personnel (§DIV222-9.3.3.2.5.2 - Quart réduit).

Chaque pupitre est équipé des arrêts d'urgence des moteurs et de l'hydraulique.

Les pupitres navigation et surveillance / conduite machine sont séparés pour une meilleure ergonomie.

Les informations suivantes sont disponibles :

Les tableaux de commande et de contrôle des moteurs et des groupes hydrauliques sont fournis par le constructeur et/ou agréés par celui-ci. Ils doivent comporter à minima, pour chacun d'entre eux :

- Clé de mise sous tension, préchauffage et démarrage
- Température d'eau de réfrigération avec alarme haute sonore et visuelle
- Température d'huile avec alarme haute, sonore et visuelle
- Pression d'huile, avec alarme basse, sonore et visuelle
- Pression d'air de suralimentation
- Température d'échappement avec alarme haute sonore et visuelle
- Compteur horaire
- Compte-tours
- Arrêt d'urgence
- Voltmètre et ampèremètre de charge pour chaque alternateur

Pour les centrales hydrauliques :

- Pressions hydraulique des différents circuits
- Alarme et informations de fonctionnement des centrales hydrauliques
- Fonctionnement et paramètres de l'électro-pompe hydraulique

Pour la distribution électrique :

- Les synoptiques des différents circuits en temps réel
- La commande des disjoncteurs principaux depuis le PMS / IMS
- Les informations de production (Tension, Fréquence, Ampérage, pourcentage de charge le cas échéant.) pour chacune des sources de tension.

Pour la conduite du navire :

- Les sondes des capacités ED, GO, EG/EN
- L'état des portes sous pont de FB
- La centrale de traitement des eaux usées
- La commande des pompes incendie / assèchement
- La ventilation machine

Cette liste n'est pas exhaustive.

## **9.2 Pupitre sur l'arrière de la timonerie ou sur le pont de travail**

Si les dispositions le permettent, de façon privilégiée, un pupitre situé à l'arrière Bd de la timonerie permet d'effectuer la manœuvre du navire lors des opérations de balisage. Il est situé face au pont de travail et permet la manœuvre des deux propulseurs hydrauliques par combinateur Lilaas et du propulseur d'étrave ainsi que la variation de régime des groupes. Il reprend également un écran de cartographie et la répétition du sondeur. Il dispose d'une commande de la corne de brume et d'une VHF ainsi que la diffusion générale à commande au pied, notamment pour les communications avec l'extérieur. Il dispose d'un poste assis / debout.

Si ce poste ne peut être positionné dans la timonerie, il est remplacé par un poste de commande, simple et adapté aux conditions extérieures marines, ne disposant que des équipements et commandes essentiels, sans l'électronique décrite plus haut, et situé en extérieur sur l'arrière de la timonerie. Il est équipé des arrêts d'urgence des moteurs et des auxiliaires hydrauliques ainsi que d'une commande de la corne de brume, des voyants de marche et d'alarme de la propulsion, des indications de barre et de cap.

L'opérateur de ce pupitre est protégé de la rupture de chaînes ou de câbles par une structure en tube. Son positionnement est à confirmer avec l'APB.

Le pupitre est protégé des éléments par un capot quand il n'est pas utilisé.

## Article 10 - COURANTS FAIBLES – ÉLECTRONIQUE DE NAVIGATION – COMMUNICATION

### 10.1 COURANTS FAIBLES

#### 10.1.1 Télévision

Le navire est équipé d'une antenne de réception terrestre TNT et d'un téléviseur 32" installé au carré.

#### 10.1.2 Réseau de caméras

Le chantier prévoit la mise en place de caméras couleurs dans tous les locaux de catégorie A ainsi qu'au droit des rouleaux sur le pont de travail bâbord et tribord, voire à l'avant si la position du poste de manœuvre avant ne permet pas une pleine visibilité de l'avant du navire.

Le réseau de caméra machine est conçu pour une surveillance efficace durant les phases sans présence de personnel de quart. Il permet notamment de surveiller les groupes hydrauliques, le groupe électrogène, les tableaux de distribution hydraulique.

Un écran situé en timonerie, sur le pupitre avant, permet un balayage des différentes vues. Le système est dimensionné pour pouvoir recevoir 2 caméras supplémentaires pour de futurs besoins éventuels.

Le chantier présente un plan avec le positionnement des caméras et les angles de vue ainsi que le détail des matériels proposés.

#### 10.1.3 Antenne 4G/5G

Le navire est doté d'une antenne 4/5G en mâture, de type NeptuLink ou équivalent, d'un hub de connexion situé en timonerie et d'une antenne Wifi desservant la timonerie. Il s'agit de la fourniture et de l'installation matérielle ainsi que l'installation et le paramétrage. L'Armement des Phares et Balises fournit la carte SIM 4/5G avec son abonnement lié.

### 10.2 ÉLECTRONIQUE DE NAVIGATION – COMMUNICATION

Toutes les antennes et accessoires nécessaires au montage des équipements listés sont inclus dans l'offre.

**Le pupitre avant timonerie est équipé, entre autres, de :**

- 1 pilote automatique
- 1 compas de secours éclairé, approuvé, sur son châssis, ne gênant pas la visibilité vers l'avant ni la hauteur sous plafond
- 1 loch
- 1 sondeur pour travailler sur des fonds de 80m (une attention particulière est apportée au design et à la position de la pièce de coque, pour éviter les perturbations de flux.) Le sondeur permet l'auto acquisition de la bathymétrie par le biais du logiciel de cartographie, et une bonne amplitude de balayage latéral sur les deux côtés du navire. Il n'y a pas lieu de prévoir un sondeur multi-faisceaux.
- 1 radar écran plein jour 12" minimum et son aérien poutre 4' mini, type FR-8125 ou équivalent supérieur permettant une très bonne discrimination des échos.
- 1 compas satellitaire avec option DGPS incluse (FURUNO SC130 ou équivalent)
- 1 ensemble matériel et logiciel de navigation professionnel avec cartographie ENC conforme à la division 341 de type Maxsea T0 Professional ou équivalent, avec mise à jour par abonnement et permettant de s'affranchir des cartes papier. La couverture est étendue à toute la Manche (carte et courant). Ecran 19" à minima. La version du logiciel, permet le couplage avec le sondeur, pour une acquisition bathymétrique en temps réel. Le porte-feuille de cartes est à définir avec l'APB et l'abonnement correspondant est pris en charge par le titulaire pour la première année. A l'issue, l'APB prend le relais auprès du prestataire. Le système de cartographie est validé par une société reconnue et habilitée. Un certificat est remis, notamment pour les dispositions de double alimentation.
- 1 AIS type A

- 2 installations fixes radiotéléphoniques VHF dont une permettant d'émettre et de recevoir des alertes de détresse par ASN ;
- 1 installation radioélectrique permettant de maintenir une veille permanente sur la voie 70 qui peut être distincte de celles prescrites ci-dessus ou y être associée.
- 1 anémomètre et sa girouette.
- 1 moniteur pour les caméras.
- 1 dispositif de communication permettant d'appeler, d'être appelé et d'établir ainsi une conversation entre la timonerie et :
  - x la plage avant
  - x les locaux machines
  - x le pont de travail arrière

**Nota** : le micro de ce dispositif est actionnable au pied pour une communication facilitée lors des manœuvres.

**Le cas échéant, le pupitre intérieur arrière timonerie est équipé, entre autres, de :**

- 1 répéteur du sondeur
- 1 écran de cartographie ENC et les indications de route et de positionnement associées ainsi que les commandes (clavier, souris, interface, etc.) permettant l'utilisation des fonctions.
- 1 installation fixe radiotéléphonique VHF
- 1 répétition de l'anémomètre
- 1 dispositif de communication permettant d'appeler, d'être appelé et d'établir ainsi une conversation entre la timonerie et :
  - x la plage avant
  - x les locaux machines
  - x le pont de travail arrière

**Nota** : le micro de ce dispositif est actionnable au pied pour une communication facilitée lors des manœuvres.

**Il est également prévu la fourniture de 2 VHF portatives** flottante – étanche IPX8 avec micro déporté et chargeur de type ICOM IC – M73Euro ou équivalent plus récent.

D'une manière générale, les appareils sont interconnectés et les vues peuvent être partagées sur un même écran dès lors que les conditions de visualisation sont suffisantes et qu'il est possible d'afficher et piloter les informations en simultané pour celles qui le nécessitent.

## Article 11 - ACCESSOIRES DE COQUE – ARMEMENT FIXE ET MOBILE

S'il en a la possibilité, et pour les équipements majeurs, le candidat peut proposer différents matériels, qui répondent en tous points aux exigences du CCTP, mais qui pourraient être de conception ou présenter des particularités différentes. L'armateur peut alors choisir le modèle qu'il préfère.

S'il devait y avoir un écart de prix ou une conception foncièrement différente entre ces différents matériels et le CCTP, la proposition doit alors faire l'objet d'une variante puisque les conditions du marché en seraient modifiées.

Tous les matériels doivent répondre aux exigences d'une utilisation professionnelle en milieu marin.

D'une façon générale, les équipements proposés doivent disposer d'un réseau de concessionnaires permettant une maintenance rapide et efficace. Ceci est précisé dans l'offre.

Le candidat détaille dans son offre toutes les caractéristiques des matériels qu'il compte installer.

### 11.1 ARMEMENT DU PONT

Le navire est livré muni de tous ses équipements, bittes, chaumards, taquets nécessaires à son amarrage, dans des conditions convenables et conformément à la réglementation.

Les positions définitives sont validées avec l'armateur.

Le pont est équipé de :



- 8 bittes doubles, sans barre de traverse, permettant le remorquage à couple (4 de chaque bord AR, AV du pont de travail, Milieu des passes AV et Plage AV) et l'amarrage du navire.
- 2 bittes simples, de part et d'autre de l'ouverture de pavois arrière, permettant le remorquage par l'arrière en patte d'oie : résistance totale jumelée 4 t.
- 1 bitte de bossage ou anneau de capacité 8 tonnes située à proximité de la ligne de relevage de chaîne treuil / rouleau. L'emplacement est à définir avec l'armateur.
- 1 bitte de bossage ou anneau de capacité 3t situé à proximité du rouleau de relevage Td, dans l'axe du cabestan.
- Les chaumards dans les pavois au droit des bittes. Les chaumards ouverts directement dans la tôle sont systématiquement bordés d'un rond plein pour éviter les arêtes saillantes. Les chaumards dans les pavois doivent être ouverts jusqu'en haut pour faciliter le passage des aussières. Le pavois est ainsi interrompu et bordé de jambettes pour assurer la rigidité. Un dispositif de verrouillage en partie basse permet d'éviter la remontée de l'aussière par l'ouverture.
- 1 davier débordeur, situé sur tribord au 1/3 avant du pont de travail et permettant de recevoir les efforts de la chaîne et du cabestan.
- 1 rouleau intégré au pont, situé sur Bd et permettant de recevoir les efforts de la chaîne et du treuil.
- 1 un écubier avec puits aux chaînes sur l'avant Td, équipé d'un rinçage puissant sur circuit eau de mer, actionnable lors de la remontée de chaîne (vase). Le puits aux chaînes est facilement accessible, muni de bois martyr et doté d'un drainage en partie la plus basse.
- 1 ancre secondaire sur support à l'arrière du navire, munie de 30 m de chaîne et d'un câblot, permettant le mouillage aisé par l'arrière pour des opérations spéciales qui le nécessitent. Le moyen de tourner le câblot sur bitte est précisé.
- 1 guindeau de mouillage de conception robuste (mouillages fréquents, y compris dans les phases de manœuvre de balisage) avec son ancre et sa chaîne réglementaires.
- 1 stoppeur pour la ligne de mouillage principale AV (situé en dehors de la zone de circulation vers le butoir).
- 1 main courante fixée sur les cloisons extérieures de chaque bord de la timonerie pour la circulation autour des emménagements et vers la plage avant
- 1 mâtereau fixé sur le toit de la timonerie. Ce mâtereau supportera les feux réglementaires, y compris remorquage, et est muni d'une vergue équipée de 3 drisses à pavillon ou marques de jour. Sa structure permet la fixation des antennes et aériens des différents équipements de radio et de navigation. Les feux de remorquage sont prévus.
- 1 échelle d'accès au toit de la timonerie
- 2 berceaux pour les radeaux 12 places, disposés de part et d'autre du navire, avec dispositif hydrostatique.
- 20 points de saisissage sur pont (D-Ring rabattables) finition flush sur les caillebotis bois, à répartir selon les besoins de l'armateur.
- 1 rond de 20mm, soudé le long des jambettes de pavois, y compris sur pont supérieur, pour le saisissage des ballons pare-battages.
- 6 taquets renforcés soudés sur la lisse de pavois ou les jambettes et permettant le saisissage de bouées lors des opérations de balisage
- 1 poulie coupée de capacité 3 tonnes, munie d'un dispositif de fixation sur pont compatible avec les points de saisissage.
- 1 pavois fermé sur l'avant et sur les angles AR, muni d'une portelone pour débarquement vers le butoir et des filières amovibles inox gainées avec chandeliers partout ailleurs sur pont de travail.

Les mains courantes, pavois, rambardes, doivent satisfaire à la réglementation en vigueur pour ce navire, aussi bien en termes de sécurité des personnes que du franc bord du navire. Le matériau d'accastillage est l'inox 316L / A4.

## 11.2 MOYEN DE LEVAGE

Le constructeur de la grue est représenté de façon efficace sur la région St Malo / Granville.

La grue, articulée à rotation continue, de flèche 8m environ sur 1 ou 2 télescope, est installée sur le côté Bd au niveau de l'arrière du bloc timonerie. Une enclave ou un rétrécissement du bloc timonerie permet que cette grue puisse travailler sur un secteur total de 240 ° environ dans les configurations angulaires suivantes :

- vers l'avant du navire, (angle 0° par rapport à l'axe longitudinale du navire )
- puis vers Bd en couvrant tout le bordé Bd (secteur 0 – 180 ° par bd depuis l'avant)
- sur l'ensemble du pont de travail et jusqu'au droit du davier sur Td arrière (secteur 180 ° 240 ° par bd depuis l'avant)

Les capacités minimales sont les suivantes :

- La CMU à flèche maximale (quel que soit l'angle par rapport à l'avant du navire) doit être de 1,2t .
- La CMU au rouleau Bd doit être de 3,5t
- La CMU partout sur pont de 1,2t
- La CMU au rouleau Td de 1,5t.

Elle est munie d'un treuil et permet de **manipuler une charge de 1,2 tonnes en tout point du pont de travail** à 4 mètres au-dessus du pont et **lever une charge de 3,5 tonnes à 2m du bord**, au droit du rouleau bâbord ainsi que 1,5t au droit du davier tribord, le croc étant toujours à 4 mètres au-dessus du niveau du pont. La grue permet également de travailler sur un brin fixe, sans avoir recours au treuil.

Même si le navire n'est pas classé ALM, les qualités de conception, de construction doivent répondre aux exigences d'une utilisation en milieu marin et notamment au règlement de la société de classification. La SCH doit délivrer un registre des appareils de levage.

Alimentée hydrauliquement par les deux groupes desservant également la propulsion et tous les appareils hydrauliques du navire, son utilisation peut se faire en simultané avec tous les consommateurs, sans perte de puissance pour aucun d'entre eux.

La grue est montée boulonnée et isolée sur son châssis s'il est en aluminium ou simplement boulonné soudé si le pont est en acier. Elle dispose d'un poste de mer fixe.

Le treuil hydraulique de la grue est dimensionné au plus fort et permet le levage d'une charge de 3,5 tonnes, quitte à utiliser un moufle si l'utilisation sur 1 seul brin n'est pas possible à cette charge. Par défaut, dans la majeure partie des cas, le fonctionnement se fait sur 1 brin. La vitesse du treuil permet des manoeuvres rapides, même en cas de mouflage.

Les commandes des mouvements de la grue sont effectuées depuis la grue elle-même ou sur un poste de commande fixe déporté et à l'aide d'une console télécommandée sans fil, dont le poids et l'ergonomie sont étudiés pour le confort maximum de l'opérateur et l'efficacité des manipulations. La recharge des batteries de la télécommande est facile. La télécommande permet également la commande du treuil principal.

Du fait du positionnement de la grue le choix d'une plateforme de pilotage sur la grue elle-même n'est pas le plus ergonomique (en termes d'encombrement et de rayon de giration). A ce titre, le poste de commande déporté est privilégié, en sus de la télécommande. Sa position est définie avec APB.

Le candidat précise toutes les caractéristiques des matériels qu'il compte installer, y compris concernant la télécommande (détail, poids, recharge, autonomie, indice de protection, etc).

## 11.3 TREUIL DE RELEVAGE EMMAGASINEUR

Le navire est doté d'un treuil hydraulique de relevage de corps mort et stockage de chaîne. Sa capacité est de 8 tonnes de traction sur la couche milieu et permet le stockage de 60m de chaîne de 35mm / 4D. Il est placé sur Td, dans l'axe de tir du rouleau Bd, le plus à l'avant du pont de travail et permet le relevage des chaînes et corps morts par le biais d'un rouleau intégré dans le pont à Bd.

La fixation du treuil sur pont dépend des matériaux du châssis et du pont. L'aluminium est isolé de l'acier.

Une cadène de 8t est fixée dans l'axe, au pied du treuil.

Le treuil est muni d'un frein hydraulique ET d'un frein à bande.

L'enroulement se fait par le bas afin que la hauteur de la chaîne sur le pont soit la plus faible possible.

La commande proportionnelle est située en abord du treuil lui-même, sur tribord. Ce poste de commande est protégé par une structure, en tube et tôle pleine, permettant à l'opérateur d'être à l'abri en cas de rupture d'un câble de relevage. La télécommande de la grue permet également la commande proportionnelle du treuil.

Le treuil est de construction robuste et facile d'entretien.

La zone située au milieu du châssis est recouverte d'une tôle aluminium ép 6mm pour éviter l'accumulation de concrétions remontées par la chaîne. Cette tôle ou la zone de châssis en dessous sont structurés pour sa planéité. Elle est démontable facilement pour inspection.

---

## 11.4 BOSSAGE DE LA CHAÎNE

Une cadène de capacité 8t est prévue à proximité immédiate du rouleau Bd, dans l'axe de tir de la chaîne par le treuil, pour permettre le bossage de cette dernière.

De la même manière, une cadène de capacité 3t est prévue à proximité immédiate du davier Td, dans l'axe de tir de la chaîne par le cabestan, pour permettre le bossage de cette dernière.

---

## 11.5 CABESTAN VERTICAL

Un cabestan hydraulique avec poupée verticale crantée, de capacité 3t, monté sur châssis (hauteur de travail de 700 mm environ) est mis en place sur bâbord, en avant du pont de travail, en vis à vis du rouleau situé à tribord.

On peut également imaginer son positionnement sur l'arrière du pont de travail à Bd et desservant un davier Td incliné vers l'avant.

L'emplacement est à définir. Son montage est adapté au matériau du pont.

Ce cabestan peut fonctionner en simultané avec le reste des équipements et la propulsion sans baisse de régime. Sa commande tout ou rien se fait au pied ou au genou à proximité de l'appareil, voire également depuis le pupitre du treuil stockeur.

Une cadène de capacité 3t est positionnée au pied du châssis du cabestan, aligné sur le rouleau Td.

---

## 11.6 ARMEMENT MOBILE

Le navire est livré en état de marche et muni de tous les matériels d'armement, de sécurité, de navigation, les ouvrages et matériels divers réglementaires pour une navigation en 3<sup>e</sup> catégorie et opérant en zone maritime de classe B et tous les équipements indispensables à sa mise en service : Aussières, pavillons, mouillage, etc.

La liste, non limitative comprend :

- 1 dotation médicale adaptée (dota C)
- 6 aussières nylon de 25 m d'un diamètre adapté
- 6 ballons cylindriques diamètre 600mm
- 2 gaffes de 3,50m
- 1 planchon d'accès au navire de longueur 4m, largeur 600mm mini, avec garde-corps et homologué.
- En sus du mouillage sur écubier à Td, 1 seconde ancre située sur support et facilement largable, sur l'arrière avec 30 m de chaîne et 70m de câblot de résistance équivalente au mouillage standard. Une bitte permet de tourner l'ancre. Dans la mesure du possible, elle peut être remise à poste à la grue.
- 1 série de pavillons
- 1 grand pavois
- 2 pavillons nationaux
- 1 horloge timonerie, 1 baromètre, 1 thermomètre
- 1 kit de matériel antipollution
- le matériel mobile de lutte contre les voies d'eau
- le matériel mobile de lutte contre l'incendie (pour mémoire, le navire est doté de 2 tenue de pompier lourd avec ARI et 2 bouteilles de rechange).

et tous les équipements que la commission de mise en service du navire serait appelée à demander.

## 11.7 SAUVETAGE

Le navire est équipé de la drome pour 12 personnes.

Celle-ci comprend en outre :

- 2 radeaux de 12 places, d'un type approuvé, sur leur ber, disposés de chaque bord. Ils sont munis de largueur hydrostatique. Une ligne "bowsing line" est prévue pour pouvoir déhaler les radeaux du poste de mise à l'eau au poste d'embarquement, le long du pont de travail. Des éclairages, sur circuit secours, sont prévus au droit des bers de radeaux et au droit du poste d'embarquement (éclairage du plan d'eau).  
Les radeaux proposés doivent pouvoir être visités idéalement sur Saint-Malo / Granville ou dans un rayon de 100 km maximum.
- 16 brassières approuvées : une pour les 12 personnes du bord + 2 en timonerie + 2 en sortie machine pour les personnels de quart.
- 2 bouées dont 1 avec feu à retournement
- 2 lances-amarre à usage unique (type conteneur plastique) conformément à la réglementation

Les équipements sont marqués, le cas échéant, conformément à la réglementation.

Pour mémoire, pour permettre la remontée de personnes tombées à la mer, une échelle encastrée est prévue dans le bordé Td au niveau du pont de travail. Une échelle encastrée est également prévue au niveau de l'enclave Bd.

## 11.8 ÉQUIPEMENTS DIVERS

Le chantier prévoit un poste à souder 220V – permettant de souder l'acier de façon intensive avec des baguettes de 2,5 à 4 mm. Il est stocké et branché dans le local technique et dispose de câbles de soudure et de masse d'une longueur suffisante pour desservir tout le pont de travail. Dans le cas d'un navire aluminium, la masse est connectée directement sur la pièce à souder.

## 11.9 PIÈCES DE RECHANGES ET OUTILLAGE SPÉCIAL

Le chantier prévoit les rechanges suivants :

- Les pièces de rechange et consommables nécessaires au fonctionnement pendant 2 ans ou 2000h pour les équipements diesels, propulsion, hydrauliques, moyen de levage, treuils, distribution d'eau, caisse de traitement EG/EN, filtration huile moteurs, filtration gas-oil, filtration de centrale hydraulique, centrale de filtration d'huile, etc. La liste des pièces est fournie au maître d'oeuvre avec l'offre. Elle concerne notamment la filtration, les anodes, les produits nécessaires au fonctionnement, les pièces exigibles pour les visites planifiées sur ce laps de temps et/ou de durée, les kits de pompe, etc.
- 2 hélices de rechange
- 2 jeux d'anodes moteur, coque et propulsion
- L'outillage réglementaire spécifique pour la maintenance des installations permettant d'effectuer toutes les tâches pour lesquelles les rechanges listés plus haut sont fournis (y compris extracteurs pour les pompes ou autres outillages le cas échéant).
- L'huile pour 2 cycles de vidange pour chaque moteur et groupe.

## Article 12 - MODE D'EXÉCUTION DES TRAVAUX

### 12.1 PROGRAMME D'EXÉCUTION

**La notification ne fait pas office d'ordre de service et le titulaire doit donc attendre l'ordre de service pour engager les études finales et passer les commandes des matériaux et matériels qui ont été validés par la signature, par l'APB, de l'acte d'engagement. Ce point est précisé au CCAP.**

Dans un délai qui n'excède pas un mois à partir de la notification du marché, le titulaire doit soumettre à l'Armement des phares et Balises (APB), le calendrier-programme détaillé et finalisé des phases prévues pour la construction du navire.

Dans un délai de dix jours, à partir de la réception de ce programme, l'APB formule ses observations éventuelles sur le programme proposé par l'entrepreneur qui doit y apporter les modifications prescrites.

Ces délais sont inclus dans le délai total fixé à l'acte d'engagement.

## 12.2 DESSINS D'EXÉCUTION

---

Les dessins principaux d'exécution de la coque et des équipements structurels sont soumis, par le candidat retenu, à l'approbation de la société de classification, et de la commission compétente le cas échéant.

Au moment de la présentation en recette, le chantier remettra au maître d'oeuvre :

- **2 dossiers papier complets** des plans et documents conformes à l'exécution, établis sur papier blanc.
- **1 exemplaire numérique complet** des plans et documents conformes à l'exécution, en format modifiable (dwg, dxf, etc.)
- **1 exemplaire numérique complet** des plans et documents conformes à l'exécution, en format pdf.
- **2 exemplaires papier** des notices d'utilisation, de réglage et d'entretien des machines et équipements, avec la nomenclature des pièces de rechange et l'adresse des fabricants, de leurs représentants sur la région Méditerranée ou des fournisseurs.
- **1 exemplaire numérique** des notices d'utilisation, de réglage et d'entretien des machines et équipements, avec la nomenclature des pièces de rechange et l'adresse des fabricants, de leurs représentants sur la région Normandie ou la plus proche, ainsi que des fournisseurs.

**Tous les documents sont établis en langue française, classés et regroupés en 3 ensembles avec une nomenclature adéquate.**

D'une manière générale, ces documents doivent être suffisamment précis et complets pour que l'APB et le personnel du navire aient, en toute circonstance, la possibilité de s'y référer sûrement et rapidement, tant pour l'exploitation du navire que pour son entretien ainsi que pour l'exécution de travaux ou la commande de pièces de rechange.

La liste, non limitative des plans (format A3 à minima) et documents, comporte au minimum :

- plan d'ensemble coté (profil, pont et élévation)
- plan d'aménagement intérieur coté avec élévation,
- plan d'implantation des équipements et des commandes en timonerie,
- plan des formes, avec pour origine la ligne OH, fond de carène extérieure,
- plans de structure et superstructure et détails,
- plan de détail des protections de coque, y compris protection PEHD
- coupe au maître avec résistance des ponts
- plan d'aménagement du pont de travail
- détail des équipements du pont de travail
- plan des fenêtres, portes et panneaux
- plan de mâture
- développé de bordés
- dossier de stabilité
- devis de poids
- plan de sécurité et d'abandon
- plan d'isolation incendie, phonique et thermique
- circuit incendie / assèchement
- circuit gas-oil
- circuit urée
- circuit eau de mer de réfrigération
- circuit eau douce sanitaire chaude et froide
- circuit hydraulique détaillée
- circuit eaux usées

- plans des installations électriques, alimentation, distribution,
- bilan de puissance
- plan des antennes
- plans des implantations sondeur et loch
- plan d'implantation des groupes hydrauliques et électrogènes
- plan d'implantation des propulsions principales
- plan d'implantation de la grue, du treuil, du cabestan, du guindeau, des rouleaux, etc. y compris détail des châssis.
- plan des appendices de coque
- plan des écubier et plage avant, mouillage, étalingure, puits aux chaînes
- plan des capacités et des trous d'hommes
- plan des circuits de ventilation
- plan des dégagements d'airs, remplissages
- plan de dalotage
- plan d'échouage, accorage et de levage à terre

et tous les plans de détail que le maître d'œuvre juge nécessaire.

## 12.3 EXÉCUTION ET SURVEILLANCE DES TRAVAUX

Les représentants de l'APB, assurant le suivi de construction auront toute facilité pour assurer la surveillance des travaux, tant dans les chantiers dans lesquels le navire est construit que chez les fournisseurs ou sous-traitants.

Les réclamations notifiées durant la surveillance des travaux sont enregistrées sous forme de fiches et feront l'objet d'un suivi. Au fil de la construction, les points soulevés doivent être soldés d'un commun accord entre l'armateur et le chantier voire avec l'administration ou la société de classification s'ils ont pris part à ces remarques. Le chantier précise la méthode de suivi des réclamations.

Une réunion mensuelle, à minima, se tient au chantier pour faire le point sur l'avancement, le traitement des réclamations, l'évocation des aspects réglementaires, etc. Outre les réunions programmées, un échange permanent a lieu entre le chantier, les représentants de l'armement des phares et balises et les affaires maritimes ou la société de classification le cas échéant.

Un représentant de la société de classification et les inspecteurs du centre de sécurité en charge du dossier, sont informés en permanence de la progression de la construction.

En dehors des visites qu'ils provoquent eux-mêmes, ils assistent aux réunions mensuelles de chantier en présence de l'armateur.

L'armement ne prévoit pas de présence permanente de son personnel sur le chantier sur la phase de construction de la coque mais des déplacements fréquents. Dans un second temps, en phase d'armement, la présence du personnel APB peut être soutenue, voire permanente. L'accès au navire doit être adapté.

### 12.3.1 Société de classification

Le navire est étudié et construit sous la surveillance de la société de classification pour ce qui concerne la structure, le franc bord. Les documents doivent être exempts de mention de réserve ou de prescription de travaux à exécuter en vue de l'obtention des exemplaires définitifs.

La mise en œuvre des matériaux est exécutée selon les règles de la société de classification et en accord avec les termes de son règlement dans l'édition la plus récente, à la commune satisfaction des représentants de la classe et de l'armement.

L'armateur est tenu informé de toutes les visites prévues et réalisées par la SCH.

Tous les frais de surveillance, d'approbation et de l'établissement de certificats sont à la charge du chantier.

Pour mémoire, l'échantillonnage de la coque étant de 10 % supérieur aux exigences de la SCH pour un navire en 3ème catégorie.

### 12.3.2 Affaires Maritimes

Le navire doit satisfaire aux exigences des lois et règlements relatifs à la sécurité de la navigation, formulées par les Affaires Maritimes l'autorisant à effectuer une navigation en 3<sup>ème</sup> Catégorie.

Le chantier produit tous les documents nécessaires pour l'obtention du permis de navigation.

Il accomplit également les formalités nécessaires à la présentation du navire en Commission Régionale de Sécurité compétente et doit donc justifier d'une telle expérience préalable.

**Au terme des essais, le chantier doit présenter à l'APB :**

- le rapport et le certificat de franc-bord délivrés par la société de classification
- le procès verbal de la Commission Régionale de Sécurité compétente avec la mention « *Étude close* »
- le certificat de pesée hydrostatique
- le procès verbal d'expérience de stabilité avec les calculs de position du centre de gravité définitif
- le registre des appareils de levage
- les licences de station de navire délivré par l'ANFR
- le certificat d'enregistrement du navire
- le permis de navigation délivré par la commission de visite de mise en service, du Centre de Sécurité des Navires le plus proche, sans aucune restriction.
- le procès verbal de mise en service du navire délivré par la commission de visite.
- tous les documents listés dans la Division 120 pour ce navire.

## Article 13 - RECETTE – LIVRAISON – GARANTIE – ESSAIS – FORMATION

### 13.1 CONDITIONS DE RECETTE

La réception est prononcée après les essais prévus au §13.4, s'il est établi que ceux-ci sont entièrement satisfaisants, ou après exécution des mises au point nécessaires, suivies, s'il y a lieu, d'essais complémentaires.

L'organisation, la planification et la réalisation des essais sont de la compétence du titulaire. Deux mois avant le début des essais, il soumet le cahier et le planning des essais à l'approbation de l'acheteur. Les organismes de surveillance et de contrôle prévus précédemment ont compétence pour suivre les essais. Le titulaire leur adresse donc le cahier et le planning des essais dès l'approbation. Après avoir vérifié que ces essais répondent aux conditions contractuelles, il est prononcé par l'armement, la réception de chaque fourniture.

Un procès verbal de réception est établi après le dernier essai satisfaisant.

Cette réception implique essentiellement la vérification des performances du navire, de sa stabilité, de sa bonne tenue à la mer et à la réalisation de tout l'inventaire des équipements fixes et mobiles, rechanges, outillages, la remise des plans et notices techniques prévus au marché.

Par ailleurs, il est rappelé que le prix total du navire établi par le soumissionnaire doit tenir compte de l'ensemble des matériels et équipements le rendant apte à la navigation. La réception définitive du navire ne peut être effectuée, pour le prix proposé par le titulaire, qu'après obtention de la totalité des titres et certificats exigés pour effectuer une navigation dans la catégorie et la zone précisées.

## 13.2 LIVRAISON

---

Le navire est livré à Saint-Malo. La livraison est formalisée par le procès-verbal de réception prévu au §13.1. La livraison est assurée par le titulaire du marché qui contracte un équipage dédié, sous sa responsabilité. Deux officiers de l'APB peuvent participer au trajet entre le lieu de construction et Cherbourg, sans pour autant assurer les fonctions de capitaine ou chef mécanicien de l'équipage de transit.

## 13.3 GARANTIE

---

Tous les équipements constituant le navire et le navire lui-même sont réputés être garantis au moins 1 an à compter de la notification de la décision de réception. La protection cathodique et l'anti-fouling sont garantis 24 mois.

Compte tenu de leurs spécificités, sauf si celle-ci est prévue par ailleurs par le fournisseur, les équipements suivants bénéficient d'une garantie particulière dont la durée est précisée comme suit :

- dispositif SCR IMO Tier III: 24 mois ;

La visite annuelle de fin de garantie et la fourniture d'un rapport sont inclus dans le marché, y compris le déplacement des personnels du chantier à Saint-Malo. Cette visite s'effectue avec mise au sec du navire, ou avec visite de coque par plongée, à la charge de l'armateur.

Elle consiste en la vérification de l'état du navire, des éventuels défauts constatés, de l'évolution des appareils. Un essai à flot complète cette visite. La découverte de dysfonctionnements ou de défauts durant cette visite donnent lieu à une extension de garantie sur les problèmes soulevés. Un rapport fait la synthèse des observations et remarques formulées et , le cas échéant, définit les modalités des suites à donner.

## 13.4 ESSAIS

---

Les essais prévus au présent chapitre sont donnés à titre minimal. Ils sont prévus au cahier d'essais validé conformément au § 13.1. Toutefois, tout essai non identifié dans cette liste, mais rendu nécessaire, peut être demandé par l'acheteur, le constructeur, ou l'autorité compétente pour la délivrance des titres de sécurité du navire.

### 13.4.1 Essais à quai

Après achèvement de la construction, et avant qu'il ne quitte le chantier, il est vérifié que le navire est apte à subir les essais réglementaires et contractuels.

À sa mise à l'eau, le déplacement du navire est vérifié par une pesée hydrostatique.

Les caractéristiques du navire lège utilisées à titre prévisionnel sont vérifiées par une expérience de stabilité avant les essais en mer, par un représentant du centre de sécurité compétent, de la société de classification et de l'armement.

Les résultats trouvés doivent être concordants avec les éléments, déplacement, et position du centre de gravité, évalués dans le dossier prévisionnel pour que ce dernier soit considéré comme dossier définitif. Dans le cas contraire, on admet les tolérances que prévoit la réglementation.

Une mesure de période propre de roulis est effectuée.

La gîte prise par le navire lège + 10 % d'approvisionnement lors de la levée d'une charge de 3,5 tonnes au rouleau bâbord est vérifiée ainsi que la gîte sous flèche et CMU maximale par le travers.

La grue est éprouvée selon les exigences prévues par la réglementation en présence de la société de classification et tous les essais de sécurité sont effectués et consignés dans le registre des appareils de levage.

Il est procédé au contrôle d'étanchéité de la coque (soudures, vannes, clapets, etc.) et des superstructures, aux essais de bon fonctionnement de tous les équipements de propulsion, de navigation, de sécurité, (assèchement, incendie, détection), de levage et de traction, aux relevés d'isolement des circuits électriques et à l'étanchéité des circuits hydrauliques sous pression, etc.

L'essai au point fixe permet de tester en puissance l'appareil propulsif avant les essais en mer.

Les essais à quai permettent de juger de l'aptitude du navire à prendre la mer pour les essais correspondants.



### 13.4.2 Essais en mer

Les essais se déroulent aux déplacements lège +20 % d'approvisionnement avec l'équipage, puis en charge comme défini à l'article 1 pour ce qui concerne les essais de vitesse. Ces essais sont tout d'abord effectués avec l'Armement et le chantier puis, quand ils sont jugés satisfaisants, présentés aux autorités lors d'une seconde sortie. Une période suffisamment longue est prévue pour effectuer ces essais.

Avant tout départ à la mer, tous les essais de propulsion, de manœuvre, de communication, de sécurité sont effectués, y compris après chaque modification pouvant affecter leur fonctionnement. Des exercices d'assèchement, d'incendie, d'abandon sont réalisés par l'équipage et les personnes présentes pour les essais. Les rôles sont établis.

Il est rappelé que le chantier, propriétaire du navire jusqu'à sa livraison, est l'armateur du navire pendant les essais en mer. A ce titre, il est responsable de l'armement du navire et de la délivrance des titres provisoires pour essais.

Si besoin, et sous réserve de disposer d'un permis d'armement délivré au nom du chantier, l'Armement des Phares et Balises peut prévoir la mise à disposition de marins pour compléter l'équipage de conduite du chantier prévu pour les essais. Dans ce cas, une convention de mise à disposition du personnel de l'APB est passée entre le chantier et l'armement des phares et balises.

#### A) Essais de vitesse :

Ces essais sont exécutés sur une base de vitesse reconnue de 2000 m minimum en eau calme et profonde, abritée, par vent inférieur à 10 nœuds.

Des techniciens représentant les fournisseurs des systèmes de propulsion et des groupes hydrauliques sont présents pour effectuer les mesures et réglages nécessaires.

La vitesse retenue est déterminée par la formule  $(V1 + 2V2 + V3)/4$ .

Dans le cas où les hélices montées ne permettent pas d'atteindre les critères exigés, il appartient au chantier de prendre à ses frais, toutes les mesures auprès du constructeur de la propulsion pour y remédier et obtenir celles qui donnent satisfaction.

Ensuite, sont effectués au moins 3 autres essais de vitesse à des régimes différents. A chaque essai, sont relevés la vitesse atteinte, la puissance développée et la consommation de combustible.

#### B) Essais d'endurance et de consommation :

Un essai d'endurance et de consommation s'effectue navire chargé à 100 % du port en lourd utile et capacités remplies à 100 %, y compris combustibles, durant 2 heures, à 90 % de la puissance maximale. Il permet de vérifier l'autonomie de navire. Un relevé des indicateurs moteurs est effectué (températures d'échappement, température d'eau de réfrigération, pression d'huile, température d'huile, pression de suralimentation, etc.).

Les frais d'avitaillement du combustible et des fluides nécessaires au déroulé de tous les essais et la livraison sont compris dans l'offre. Seuls les frais d'avitaillement en combustible qui est nécessaire pour atteindre 100 % des soutes, et qui viennent en complément des fluides prévus ci-dessus, ne sont pas compris dans l'offre et, le cas échéant, font l'objet d'un avenant s'ils sont pris en charge par le chantier.

#### C) Essais de manœuvrabilité – Essais à lège à 100 % de la puissance maximale :

Le travail de balisage nécessite une approche lente et précise des établissements de signalisation maritime. Cet essai a pour but de juger du bon fonctionnement de système propulsif qui doit être suffisamment souple, et de la bonne manœuvrabilité du navire à se dégager d'un obstacle ou à se maintenir en position sans échauffement anormal de la propulsion, et des moteurs.

Ensuite, un essai de 15 minutes à 100 % de la puissance maximale des moteurs est effectué au déplacement lège + 20 % d'approvisionnement avec équipage. Les mêmes relevés que précédemment sont effectués.

#### D) Essais divers :

Ils s'effectuent avec le navire au déplacement lège +20 % d'approvisionnement avec l'équipage.

##### Sur site de construction :

- des essais réglementaires de giration des deux bords (35°) à 11,5 nœuds
- un essai de crash-stop du navire lancé à pleine vitesse. La distance d'arrêt est mesurée.
- un essai de marche arrière

- un essai de fonctionnement et de vitesse sur un moteur (le constructeur de la propulsion précise les modalités de cet essai).
- un essai de mouillage : la bonne tenue du mouillage et la vitesse de remontée de la chaîne sont vérifiées
- un essai de balisage réel (bouée, ligne de mouillage et corps mort) avec les appareils du bord.

Ainsi que tous les essais que la commission ou la société de classification peut exiger.

#### **Sur Saint-Malo:**

- recette du navire après son transport – contrôle et vérification du fonctionnement de tous les appareils.
- installation des équipements conditionnés pour le transport
- un essai de balisage réel (bouée, ligne de mouillage et corps mort) avec les appareils du bord s'il n'a pu être réalisé sur les lieux de construction
- vérification et configuration des équipements électroniques
- remorquage d'une bouée

### **13.5 DOCUMENTS ET FOURNITURES DIVERSES**

- les documents prévus au § 12.2. livrés dans leur dernière version mise à jour
- lorsqu'ils ne sont pas déjà compris au § 12.2, les documents à fournir pour la délivrance des titres et certificats énoncés à l'annexe 130-0.A.1 de la division 130 et par la division 120;
- le certificat d'approbation du système de cartographie conforme à la Div. 341
- lorsqu'elles ne sont pas déjà comprises au § 12.2, les notices d'appareillage sont fournies en français, y compris les guides d'utilisation et de dépannage ;
- un guide de familiarisation au navire en langue française imprimés et reliés en 15 exemplaires au format A4, ainsi que la version pdf et open office du fichier ouvert en écriture. Ce guide comprend les informations suivantes exposées de façon claire :
  - la présentation générale du navire : caractéristiques générales ;
  - les plans GA ;
  - le rôle d'appel (établi en concertation avec l'armateur) ;
  - le plan sécurité incendie, ainsi que la présentation / description du circuit incendie et des pompes incendie (principales et secondaires) et de leur mise en œuvre ;
  - la présentation / description des armoires incendie contenant les équipements de protection et de lutte ;
  - le plan d'assèchement, ainsi que la présentation / description du circuit d'assèchement et des pompes d'assèchement (principales et secondaires) et de leur mise œuvre ;
  - le plan d'évacuation et de rassemblement au(x) zone(s) de rassemblement et lieu de stockage des brassières et bouées de sauvetage ;
  - la présentation / description des différents moyens d'abandon et de récupération et de leur mise en œuvre ;
  - le schéma d'implantation des moyens SAR : RLS, EPIRB, transpondeur, bouées fumigènes ;
  - un récapitulatif de tous les équipements alimentés en batterie secours ;
  - une procédure de désarmement « dead ship » et une procédure de réarmement établies et validées conjointement par l'armateur et le chantier.
  - le plan du pont principal avec indication des CMU de tous les appareils de levage, et le repérage des zones de travail abritées sur pont ;
  - les équipements et le fonctionnement de l'air conditionné ;
  - toutes informations jugées importantes par le chantier ou l'armateur ;

### MAQUETTES DU NAVIRE AU 1/50<sup>e</sup> :

Le chantier prévoit la réalisation de deux maquettes du navire au 1/50<sup>e</sup> sous cloche plexiglas ainsi qu'une plaquette numérique de présentation. La réalisation de la plaquette est menée conjointement avec l'Armement.

15 tapes de bouche sont fournies après validation conjointe du dessin.

## 13.6 FORMATION DU PERSONNEL

---

Un programme complet de formation de l'équipage est prévu par le titulaire. Ce programme de formation comprend *a minima* :

- présentation générale du navire, des équipements, des installations de sécurité incendie, d'assèchement, et de sauvetage, sur plans projetés en salle, puis à bord : tout l'équipage et l'ingénieur d'armement. Cette formation peut s'appuyer sur la présentation du guide de familiarisation à la sécurité prévu au §13.5;
- présentation, conduite, et entretien des installations machines et des circuits machines en salle, à bord, et chez l'équipementier le cas échéant : chefs, ouvriers mécaniciens ou polyvalents, ingénieur d'armement.
- inventaire et présentation des notices et documents de maintenance des équipements machine : ingénieur d'armement, chefs ;
- présentation détaillée, à bord, des installations sécurité incendie, assèchement, et abandon : capitaines, chefs mécaniciens, assistants ou maîtres ponts, ingénieur d'armement ;
- présentation, conduite, et entretien de tous les appareils de levage et de pont : Chefs mécaniciens, assistants ou maîtres ponts, ingénieur d'armement ;
- inventaire et présentation des notices et documents de maintenance des appareils de levage et de pont : chefs mécaniciens, assistants ou maîtres ponts, ingénieur d'armement ;
- inventaire et présentation des notices et documents des pupitres et équipements passerelle : capitaines, ingénieur d'armement ;
- manœuvres du navire (peut être réalisée lors ou à l'issue des essais, à la satisfaction de l'armateur) ; capitaines;

Ces formations sont réalisées avant essais et livraison du navire afin qu'elles puissent être complétées et parachevées lors des essais à quai et en mer, prévus au § 13.4. Les durées et la planification prévisionnelles de ces formations sont établies entre le titulaire et l'armateur lors de la phase de négociation.