RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

Ifremer

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Marché à Procédure Adaptée

Objet du Marché : Fabrication et Livraison d'un bers de manutention et de stockage pour la monture TVO 800 du N/O Marion Dufresne

Pouvoir adjudicateur
IFREMER
1625 Route de Sainte-Anne
CS 10070
29280 PLOUZANÉ

Table des matières

1. Généralités 3

1.1. Table des Abréviations 3

1.2. Table des Références 3

2. Spécifications techniques particulières 4

2.1. Contexte technique 4

2.2. Fabrication du bers 6

2.2.1. Matériaux : 6

2.2.2. Soudure : 6

2.2.3. Peinture : 6

2.2.4. Montage à blanc et essais 6

2.2.5. Optimisations de la conception 7

2.3. Transport et Livraison à La Réunion 8

2.4. Essais à bord de validation finale 9

2.5. Livrables 9

1. Généralités

1.1. Table des Abréviations

Abréviation	Expression complète
N/O	Navire Océanographique
AT	Arrêt Technique (Travaux à quai ou en cale sèche d'un navire)
TVO	**Tra**VO**céan** – Modèle de système de déploiement temporaire d'équipements sous la coque des navires.
LDAS	Louis Dreyfus Austral Seas

1.2. Table des Références

N°	N° de document	Titre du Document	Rev
[1]	2021	Travocean Sub-Hull Support Datasheet	E2
[2]	842 M 100	Plan Monture TVO 800	1
[3]	173-INFO-900	Schema de consultation préliminaire - chassis	A
[4]	173-DR	Support TVO_2D_drawings_package	
[5]	173-CN-001	Assumptions and calculation note	A
[6]			
[7]			
[8]			
[9]			

2. Spécifications techniques particulières

2.1. Contexte technique

Le N/O Marion Dufresne a été équipé lors de son AT à Singapour en 2021 d'un tube TVO de 800mm de diamètre. En 2023, la monture TVO associée à ce tube a été achetée et livrée à bord. Une monture TVO est un support cylindrique, qui translate dans un tube vertical débouchant sous la coque du navire. Divers équipements scientifiques peuvent être fixés sous la monture TVO et ainsi être déployés temporairement sous le navire pour des opérations.

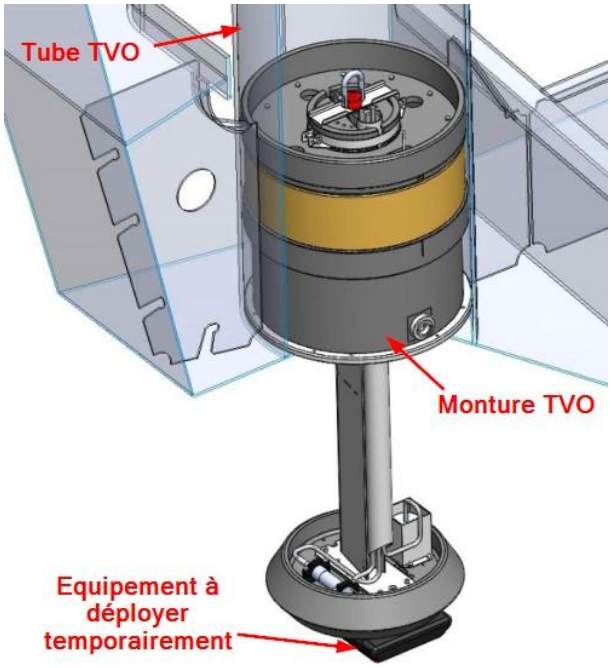


Figure 1 - Schéma de présentation d'une monture TVO

La Figure 1 montre le principe de fonctionnement d'une monture TVO. Elle est issue de la brochure de présentation [1] qui fournit plus de détails sur ce type de système.

La monture TVO dont il est question est le modèle de 32'' de diamètre, soit 800mm. Elle pèse 415 kg et mesure 2630mm de haut, sans équipement scientifique d'installé dessous, comme on peut le voir dans le plan de détail donné en [2].

Il était initialement prévu un simple système de treuil avec un point de levage fixe, au-dessus du tube TVO, pour manutentionner la monture et la placer dans le puits (Figure 2). Néanmoins, vus l'encombrement et la masse de l'ensemble, ainsi que les mouvements du navire durant les opérations de mise en œuvre, ce système n'était pas viable.

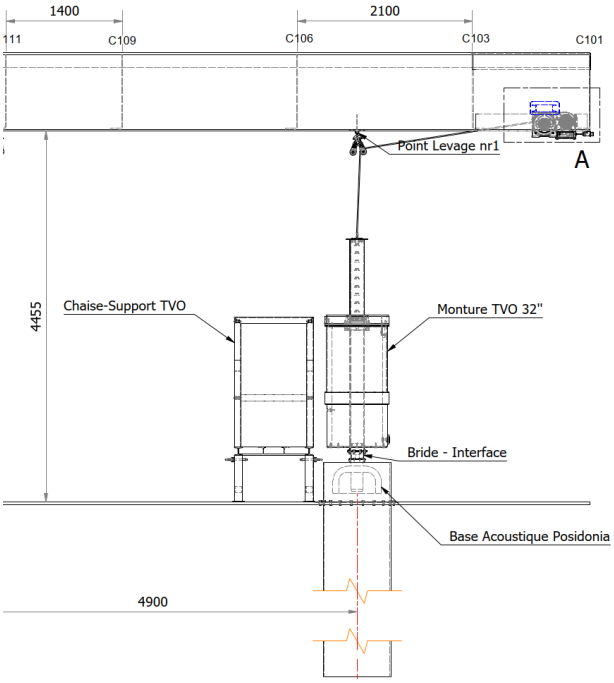


Figure 2 - Implantation d'origine du système de manutention TVO

Il a donc été décidé de concevoir et réaliser un bers basculant, pour le stockage et la manutention de cette monture TVO 800. Le bers permet de stocker la monture en position horizontale en dehors de ses phases d'utilisation. Puis de la basculer en position verticale de façon contrôlée avant de la descendre dans le puits TVO lorsque nécessaire.

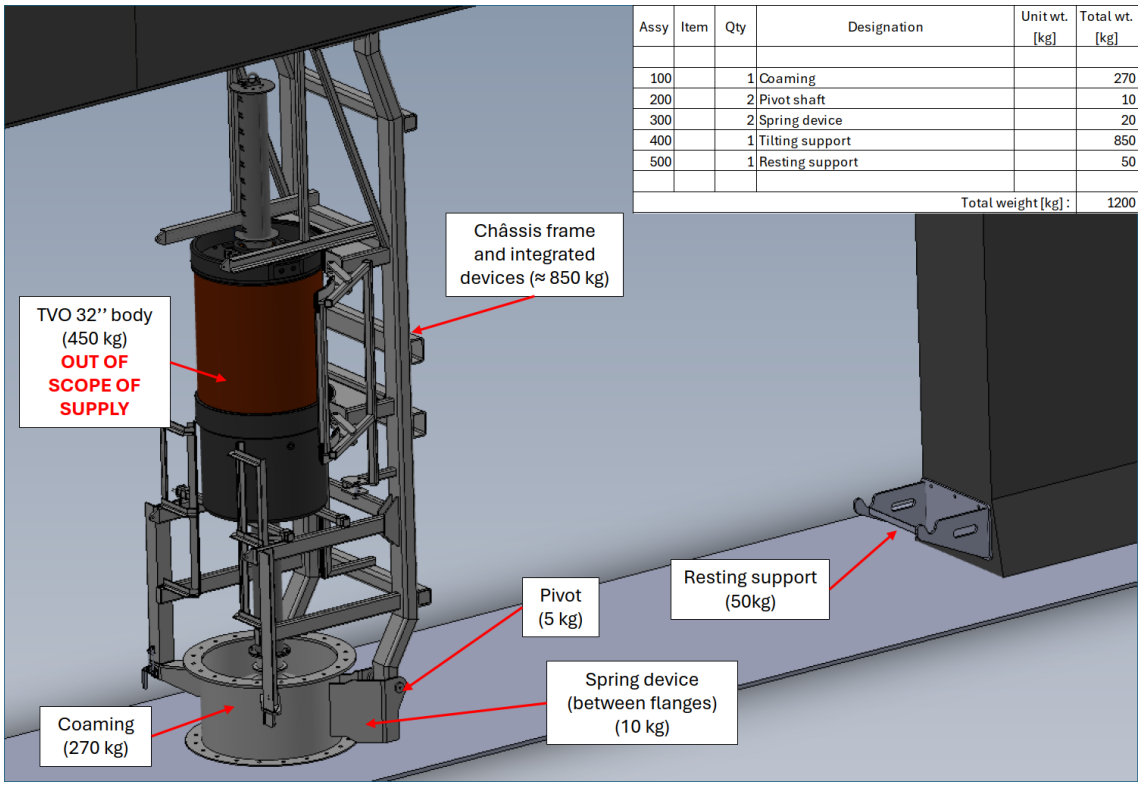


Figure 3 - Concept du bers basculant pour la monture TVO 800

Une conception a été réalisé par le bureau d'étude de l'armateur LDAS (voir Figure 3), avec comme livrable final les plans de fabrication prêts à l'emploi. Un schéma de consultation préliminaire est fourni en référence [3].

Le présent marché public a pour objet la fabrication de ce bers, selon les plans fournis, ainsi que la livraison de l'ensemble fabriqué, au port de La Réunion.

2.2. Fabrication du bers

Le dossier de plans de fabrication 2D est fourni en référence [4]. La note de calcul de dimensionnement de l'ensemble des éléments du bers est fournie en référence [5].

L'ensemble est composé de 15 éléments mécaniques différents à fabriquer, puis à assembler avec des éléments de visserie disponibles dans le commerce.

2.2.1. Matériaux :

Les pièces mécaniques principales sont en acier de construction général S235JR.

Certains axes de pivots ou de système de ressorts sont en Acier Inoxydables austénitiques ou martensitiques.

La visserie est en acier classe 8.8 ou en Inox A4 suivant les parties à assembler.

Livrables : Certificats matière des tôles et pièces brutes. A remettre avant expédition de l'ensemble du bers pour La Réunion.

2.2.2. Soudure :

Les types de soudures et les épaisseurs de filet à respecter sont indiqués dans les plans de détails des pièces. Ou pour certaines pièces, il est demandé de fournir une procédure de soudage WPS pour approbation par l'entité conceptrice avant fabrication.

Livrables :

Procédures de soudage WPS / certificats des soudeurs WQR. A remettre avant le début de fabrication.

Rapports d'inspection de soudure (NDT) si applicable. A remettre avant expédition de l'ensemble du bers pour La Réunion.

2.2.3. Peinture :

Les pièces ayant pour repère 1, 2, 3, 4, 5, 7, 11, 12, 15, 16, 17 et 54 dans le plan *173-DR-001-GA-Mechanical-RevB* doivent être peintes.

Le système de peinture à utiliser est un système C5H ou C5VH, tel que définis par la norme ISO 12944

Livrables : A remettre avant expédition de l'ensemble du bers pour La Réunion.

Certificat de conformité du système peinture anti-corrosion sélectionné (ACQPA ou équivalent) / Rapports d'application peinture (mesures de T°C, hygrométrie, temps de sur-couchage, épaisseurs film sec)

2.2.4. Montage à blanc et essais

L'ensemble du bers devra être assemblé intégralement en usine.

Le titulaire du marché devra procéder à des essais en usine pour vérifier le bon fonctionnement de l'ensemble :

- ⇨ Articulation des pièces et mouvements relatifs de tous les sous-ensembles mécaniques.
- ⇨ Vérification du système de ressort pour l'amortissement du basculement de la monture (utilisation d'une gueuse pour simuler le poids de monture).

Livrables : A remettre avant expédition de l'ensemble du bers pour La Réunion.

Rapport d'essais avec photos des étapes de montage et des positions extrêmes de fonctionnement.

2.2.5. Optimisations de la conception

La conception réalisée par LDAS prévoit que l'articulation entre le surbau (Coaming, repère 1) et le corps du bers (Tilting support, repère 2) soit réalisée via 2 pivots, avec des alésages usinés dans les pièces 1 et 2, et un axe (repère 8), voir le plan *173-DR-001-GA-Mechanical-RevB* dont un extrait est représenté en *Figure 4*.

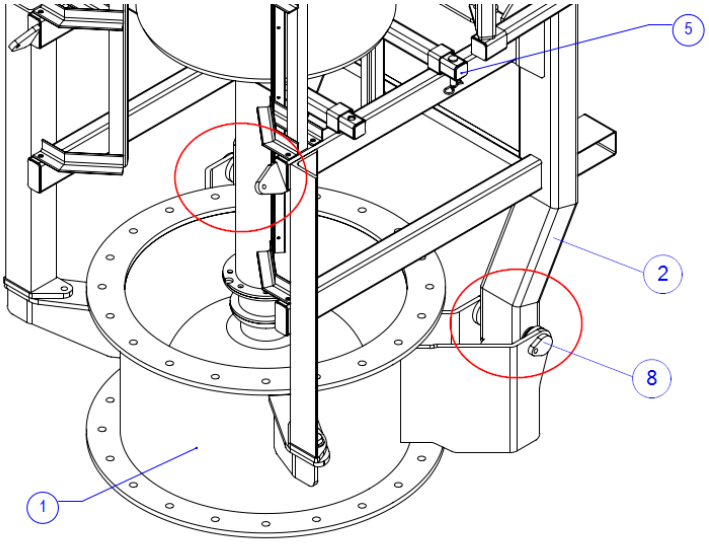


Figure 4 - Extrait du plan 173-DR-001-GA-Mechanical-RevB, montrant les pièces concernées

Cette conception exige des tolérances de parallélisme, de colinéarité et d'ajustements qui nécessitent de repasser en usinage les pièces des repères 1 et 2. Ces reprises d'usinages peuvent être compliquées ou coûteuses.

Il sera apprécié que les candidats proposent des modifications de conception qui leur paraissent opportune pour s'affranchir de ces tolérances et baisser les coûts de fabrication, comme par exemple l'utilisation de paliers auto-aligneurs.

Cette remarque vaut pour cette articulation entre les pièces des repères 1 et 2, comme pour le reste de l'ensemble mécanique.

Livrables : A remettre dans l'offre technique pour candidature au marché. (Uniquement si le candidat propose une optimisation de la conception)

Plans modifiés et/ou notes de calculs de(s) la (les) solution(s) de simplification envisagée(s).

Fiche Technique des produits du commerce intégrés dans la solution proposée par le titulaire.

2.3. Transport et Livraison à La Réunion

L'ensemble du bers doit être livré au quai n°8 du port de l'Île de La Réunion, à l'adresse suivante :

Navire Marion Dufresne,

Poste n°8,

736 Rue Amiral Bosse,

97420 LE PORT,

La Réunion, France.

Le candidat doit organiser la livraison DDP (Delivered Duty Paid, Incoterms 2020) du système de bers à cette adresse. Le déchargement de la fourniture au lieu de livraison reste à la charge du titulaire.

2.4. Essais à bord de validation finale

Une fois l'ensemble mécanique du bers TVO livré à La Réunion, l'IFREMER souhaite réaliser un essai final de bon fonctionnement du bers, en conditions réelles. L'IFREMER se chargera de ces essais :

- ➔ Avec le bers à son emplacement final dans l'environnement navire
- ➔ Avec un vrai exemplaire de la Monture TVO 800 et un capteur acoustique à déployer sous la coque.

Ce n'est qu'une fois cet essai de déploiement à bord que l'ensemble des réserves pourront être levées et la réception finale du bers TVO prononcée.

L'essai aura pour but de vérifier les points suivants :

1. L'ensemble des pièces et sous-ensembles mécaniques se montent correctement avec les jeux et tolérances prévues.
2. Toutes les pièces mobiles peuvent bouger sur toute l'amplitude nécessaire à la bonne fonctionnalité de l'ensemble.
3. L'ensemble du bers est bien adapté à la géométrie réelle et à la masse de la monture TVO 800.
4. L'ensemble des opérations à réaliser avec le bers, se déroule sans problèmes mécaniques :
    - Mise en place de la monture dans le bers / Installation du bers (à l'horizontal) entre le surbau et le support.
    - Basculement de la monture en position verticale pour mise à la mer et descente guidée de la monture dans le puits.
    - Sortie de la monture hors du puits, avec guidage. Puis basculement en position horizontale.

Livrable à la charge d'Ifremer : IFREMER réalisera un rapport d'essais, décrivant les procédures utilisées et les résultats obtenus. Ce rapport sera fourni au titulaire, en même temps que la notification de levée ou de maintien des réserves.

Toutefois, avant de pouvoir tester le système, l'IFREMER se chargera :

- ⇨ De charger à bord du navire.
- ⇨ De procéder à quelques travaux à bord pour monter sur la structure du navire certains éléments périphériques du bers (système de poulie // support du bers en position horizontale).
- ⇨ D'assembler les différents sous-ensembles du bers (Surbau / corps principal basculant / bras de maintient / etc).

Le planning opérationnel du N/O Marion Dufresne ne permettra sans doute pas de procéder à l'installation à bord et aux essais, dès la livraison à La Réunion. IFREMER se laisse donc un délai supplémentaire après la date de livraison maximale, afin de réaliser ces essais et de transmettre le rapport, ainsi que la levée des réserves.

2.5. Livrables

L'ensemble des livrables à fournir par le titulaire est listé dans chaque paragraphe applicable de ce CCTP.

Les livrables des §2.2.1 à 2.2.4 sont à remettre avant expédition du bers finalisé, vers La Réunion. A l'exception des procédures de soudage, à remettre avant fabrication.

Les livrables du § 2.2.5 font partie intégrante de l'offre technique des candidats.

La réception et validation globale des prestations est soumise à la validation de l'ensemble res livrables reçus par l'IFREMER.