

## 1.2 INSTALLATEUR

Guy Cekada

Chargé de programme

L-3 Communications MariPro, Inc.

1522 Cook Place, Goleta, CA 93117

United States

Téléphone : +1 805 879 0184

Télécopie : +1 805 967 0367

Mél. : guy.cekada@l-3com.com

## 2 SITUATION, CONSISTANCE ET SUPERFICIE DE L'EMPRISE

---

### Contexte

L'Organisation du Traité d'interdiction complète des essais nucléaires (OTICE), basée à Vienne (Autriche), rétablit la station hydroacoustique HA04 du Système de surveillance international (SSI) de l'Archipel des Îles Crozet, dans les Terres australes et antarctiques françaises (TAAF).

La station HA04 comporte deux triplets d'hydrophones raccordés à la Baie du Marin sur l'Île de la Possession chacun par un câble principal de puissance/à fibre optique standard de télécommunications sous-marines d'environ 50 km de long. Les triplets et les câbles principaux constituent le segment sous-marin. Les câbles principaux seront connectés aux câbles terrestres déjà installés sur l'île, qui relie la plage au laboratoire d'hydroacoustique situé sur la base Alfred Faure. Les Terres australes et antarctiques françaises fourniront un appui pour les travaux préparatoires et l'installation du segment sous-marin.

Les signaux acoustiques suivis par la station HA04 seront envoyés à l'OTICE depuis l'île par liaison satellitaire. Le système assure uniquement une surveillance acoustique passive et n'utilise aucune source acoustique active.

Compte tenu des contraintes météorologiques, l'installation du segment sous-marin ne peut avoir lieu que pendant l'été austral et est actuellement programmée pour le mois de décembre 2016. La société L-3 Communications MariPro, basée à Goleta en Californie (États-Unis), est chargée par l'OTICE de réaliser les travaux.

Les activités à terre nécessaires au rétablissement de la station HA04 font l'objet d'une demande distincte, qui a été présentée par l'OTICE pour approbation par les TAAF en septembre 2015.

### Description technique de l'installation

Le segment sous-marin de la station HA04 est constitué de deux triplets comprenant chacun trois hydrophones en suspension dans la colonne d'eau. On trouvera une représentation schématique d'un triplet d'hydrophones dans la figure 2-1. Les triplets sont placés l'un au sud et l'autre au nord de l'île de la Possession. Cette configuration confère à la station la capacité de surveillance acoustique passive à 360° requise.

La profondeur de déploiement de chaque hydrophone, leur configuration sur le fond marin (aux sommets d'un triangle équilatéral de 2 km d'arête) et la distance du triplet par rapport aux côtes de l'île de la Possession sont choisies de manière à optimiser les performances de surveillance hydroacoustique de la station. Des flotteurs maintiennent les hydrophones en suspension à une extrémité de câbles montants de 710 m à 840 m de long. L'autre extrémité des câbles est fixée à des ancres déployées à des profondeurs de 1 260 m à 1 390 m, de sorte que les hydrophones se situent entre 500 et 600 m de profondeur environ.

L'armure, la stabilisation et le tracé des câbles ont été optimisés de manière à conférer à l'installation une durée de vie utile supérieure à 20 ans. Tous les autres éléments du segment sous-marin (électronique, ancres, flotteurs, etc.) sont également conçus pour une durée de vie utile supérieure à 20 ans. Le segment sous-marin n'exige aucune opération de maintenance programmée.

Les éléments du triplet, notamment les ancres, les câbles internodaux, les câbles montants, les hydrophones et les flotteurs, sont conçus sur un modèle sensiblement similaire à celui des éléments utilisés dans les cinq autres stations de surveillance hydroacoustique du SSI (HA01 à Cap Leeuwin (Australie), HA03 aux Îles Juan (Chili), HA08 à Diego Garcia (Territoire britannique de l'Océan Indien), HA10 aux Îles de l'Ascension (Royaume-Uni) et HA11 Wake Island (États-Unis)).

Le segment sous-marin utilise un câble sous-marin principal standard de télécommunication. L'installation fera appel à des méthodes et à des équipements standard de télécommunications sous-marines, notamment un navire câblé à la pointe de la technologie.

La présente demande de concession repose sur une étude d'impact environnemental commandée en vue de l'installation et dont le résumé figure à l'annexe A.

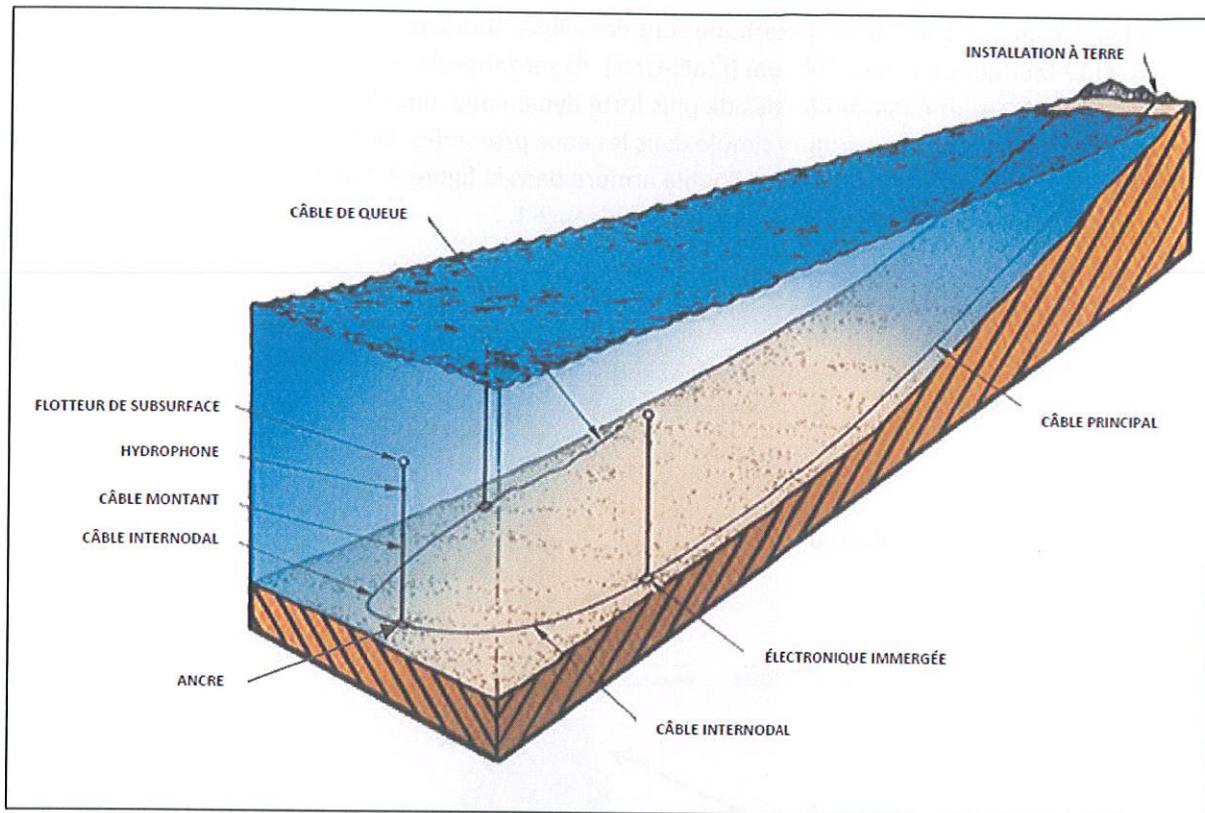


Figure 2-1 : Représentation schématique d'un triplet d'hydrophones

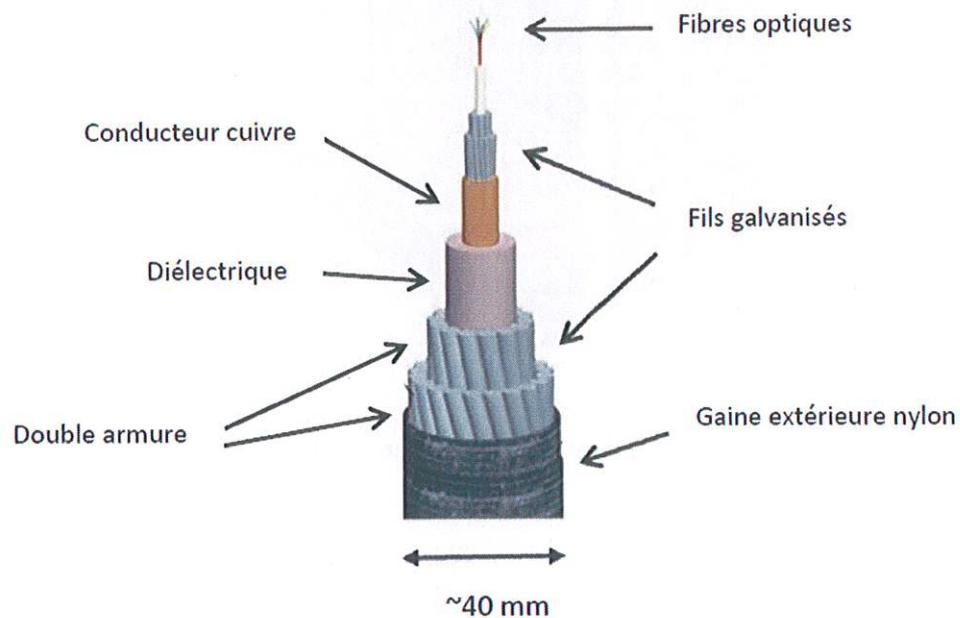
### Câbles du segment sous-marin

Deux câbles principaux et deux câbles dits de « cathodes » de 400 m de long seront posés dans la Baie du Marin. C'est le seul site d'atterrissage disponible, car la baie est abritée et dotée des installations terrestres adéquates et d'un accès aisé aux infrastructures de la base Alfred Faure. Les signaux acoustiques suivis par les hydrophones sont numérisés au niveau du triplet sous-marin, transmis à deux fibres optiques situées au centre du câble principal, puis relayés au laboratoire d'hydroacoustique.

- Câble principal nord : Un câble principal d'environ 47 km de long s'étirera en direction du nord de l'île. Il sera raccordé à un triplet nord situé à environ 20 km au nord-ouest de l'île (voir figure 3-1).
- Câble principal sud : Un câble principal d'environ 56 km de long s'étirera en direction du sud de l'île. Il sera raccordé à un triplet sud situé à environ 50 km au sud de l'île (voir figure 3-1).

Les câbles principaux alimentent en électricité les composants électroniques du segment sous-marin très peu exigeants, sous 200 mA et 50 V par le biais d'un conducteur cuivre. Une cathode en acier d'environ 1 m de long et 150 mm de diamètre est reliée à chacun des câbles de cathode et boucle le circuit électrique grâce à un retour de courant par la mer.

Les câbles principaux et les câbles de cathode sont des câbles standard de télécommunications sous-marines SL17 fabriqués par Tyco SubCom (États-Unis). Ils seront protégés par une double armure de fils d'acier dans les eaux les moins profondes de plus forte dynamique, une double armure plus légère dans les eaux intermédiaires et une armure simple dans les eaux profondes. On trouvera une représentation schématique de la structure d'un câble à double armure dans la figure 2-2 et les caractéristiques des câbles principaux du segment sous-marin dans le tableau 2-1.



**Figure 2-2 : Représentation schématique de la structure d'un câble principal à double armure**

Les deux câbles principaux partiront de la Baie au sud du site de mouillage prévu pour les plus gros navires (voir figure 2-3). À environ 2 km des côtes, le câble nord s'étirera ensuite vers le nord de l'île sur 46 km, et le câble sud vers le sud de l'île sur 55 km. Les caractéristiques des câbles du segment sous-marin et les coordonnées géographiques de leur tracé et de la position des hydrophones sont présentées à l'annexe B.

La stabilité de la position des câbles près des côtes est assurée en choisissant les câbles les plus lourds possibles et en les enchâssant dans des coquilles de protection en fonte sur 50 m entre la plage et le large et sur 400 m dans la zone de mouillage (voir figure 2-3 pour l'emplacement et annexe C pour les caractéristiques des coquilles). L'utilisation de ces coquilles est un standard du secteur pour protéger et stabiliser les câbles de télécommunications sous-marines dans les eaux les moins profondes et dans la zone de ressac.

Type de câble	Profondeur de déploiement maximale (m) – limite assignée	Description	Diamètre approximatif (mm)
Double armure haute résistance à l'abrasion (DAHA)	Jusqu'à 100	Câble à double armure lourd pour les zones de ressac fort. Le poids du câble facilite l'ensouillage naturel dans les sédiments.	40
Double armure haute résistance (DAHS)	Jusqu'à 300	Câble à double armure pour les eaux de forte dynamique. L'ensouillage naturel est possible.	35
Armure légère (LWA)	Jusqu'à 1 500	Câble à simple armure pour les eaux profondes.	30

**Tableau 2-1 : Types de câbles principaux SL17 utilisés dans le segment sous-marin**

Type de câble	Longueur approximative (km)
DAHA	3,7
DAHS	27,5
LWA	15,5
Longueur totale	46,7

**Tableau 2-2 : Structure du câble principal du triplet nord**

Type de câble	Longueur approximative (km)
DAHA	4,5
DAHS	16,1
LWA	35,1
Longueur totale	55,7

**Tableau 2-3 : Structure du câble principal du triplet sud**

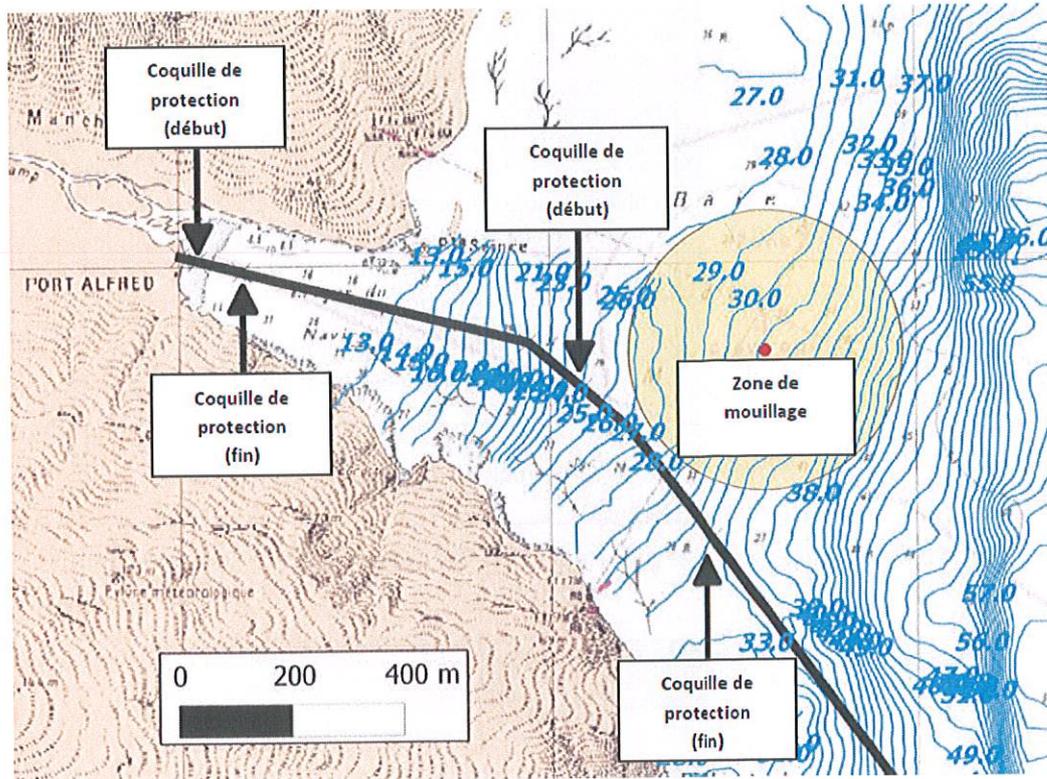


Figure 2-3 : Tracés des câbles (nord et sud) près des côtes et emplacements des deux coquilles de protection. Courbes isobathes en mètres reportées sur la carte marine n° 6497 du SHOM.

#### Nœud d'hydrophones – Caractéristiques et configuration

Les ancrs des hydrophones sont placées sur le fonds marin et espacées d'environ 2 km. Des flotteurs y sont fixés à l'aide d'un câble montant et maintiennent les hydrophones immergés entre 500 et 600 m environ sous la surface (figure 2-1). Les ancrs sont reliées au nœud voisin par un câble internodal qui relaie les signaux des hydrophones au câble principal.

#### Câbles montants et internodaux

Les câbles montants et les câbles nodaux sont fabriqués par la société South Bay Cables (États-Unis), sur un modèle comparable à celui des câbles utilisés dans toutes les stations de surveillance hydroacoustique du SSI antérieures.

Les câbles comportent une gaine extérieure uréthane (câble montant), une gaine en polypropylène, une armure en acier et des conducteurs cuivre isolés (2 conducteurs dans le câble montant et 4 dans le câble nodal). De petits fanions en plastique sont fixés au câble montant pour éviter les vibrations dans les courants océaniques – qui ont été utilisés avec succès dans les précédentes stations de surveillance hydroacoustique du SSI.

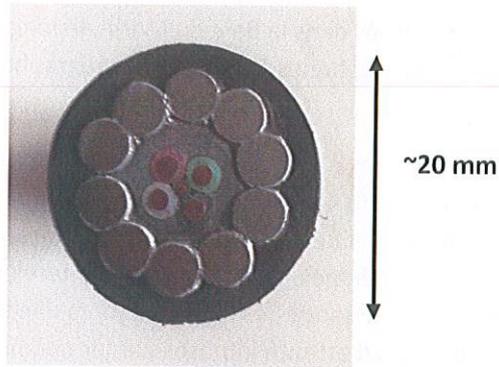


Figure 2-4 : Câble internodal

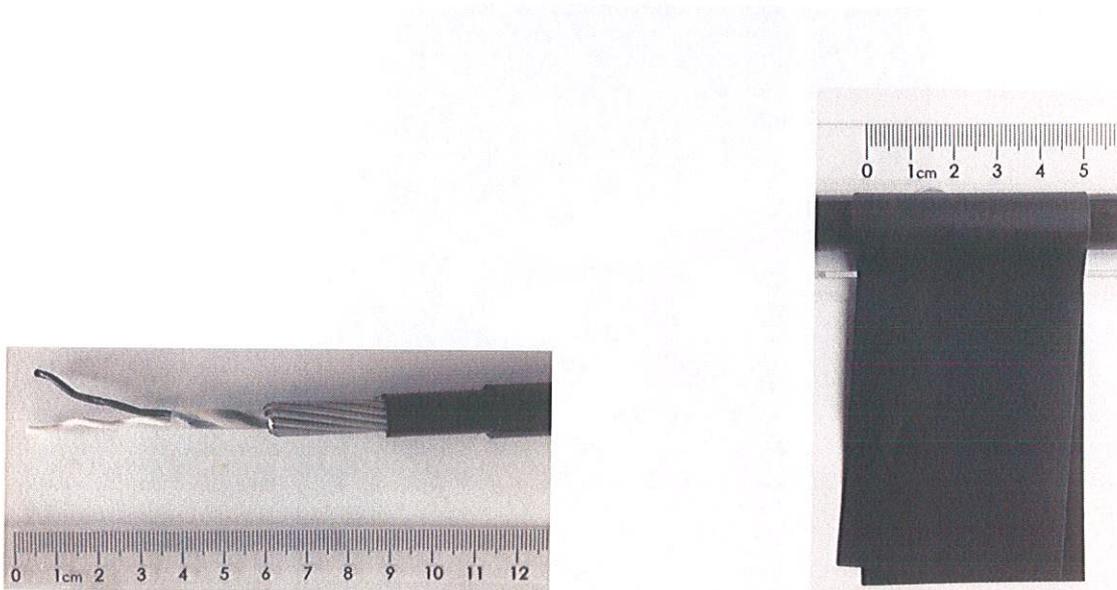


Figure 2-5 : Câble montant et « fanions »

### 3 DESTINATION, NATURE ET COUT DES TRAVAUX

#### Travaux à réaliser

Les travaux d'installation seront réalisés dans la Baie du Marin, le long des tracés des câbles principaux et à l'emplacement des triplets d'hydrophones. La situation géographique de ces zones est illustrée dans les figures 2-3 et 3-1.

Les opérations en mer seront effectuées par un navire câblé à la pointe de la technologie de classe Reliance (voir annexe D). Cette classe de navire a déjà été utilisée lors de l'installation de la station HA03 en 2014. L'équipage est hautement qualifié pour les opérations d'atterrage et de pose de câbles et d'installation d'ancres pour les hydrophones. Le navire câblé interviendra dans la zone pendant environ 7 jours, soit 1 jour de reconnaissance des lieux et 3 jours d'installation pour chaque triplet d'hydrophones (hors éventuels délais d'attente imposés par les conditions météorologiques).

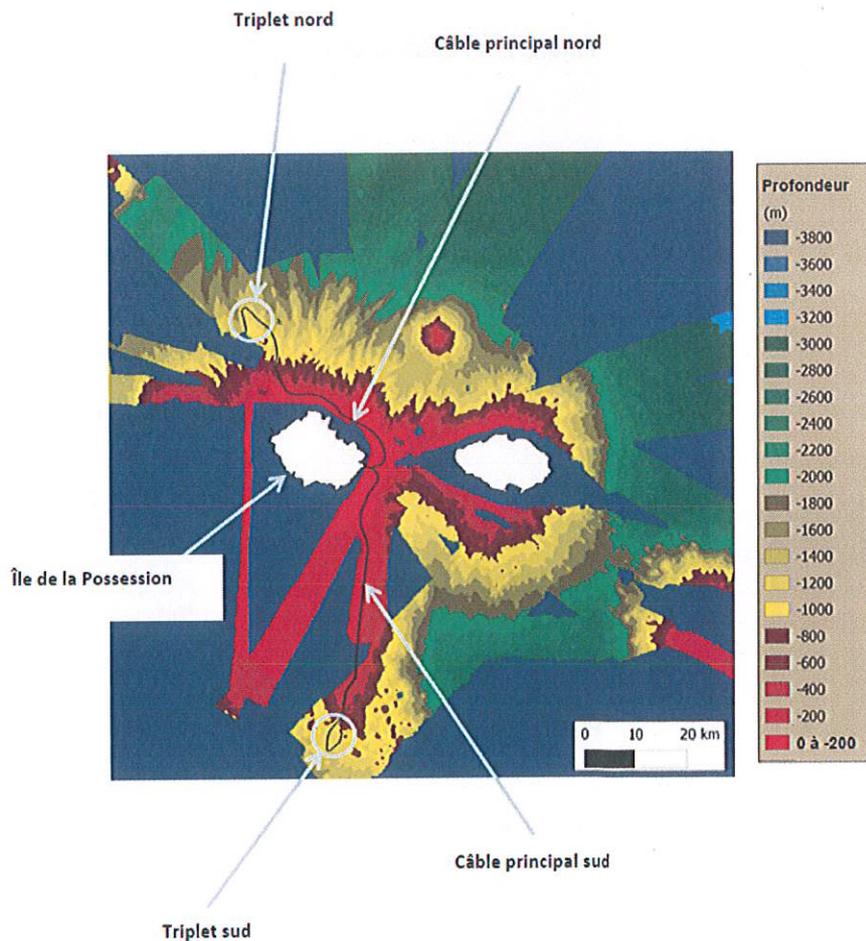


Figure 3-1 : Tracés des câbles nord et sud. Bathymétrie à une résolution de 100 m (Produit IFREMER 2012 – Données recueillies par l'IPEV/IFREMER. L'IPEV/IFREMER ne garantissent pas l'utilisation des résultats – Tous droits réservés)

- **Atterrage du câble dans la Baie du Marin : 4 à 5 heures (de jour uniquement)**

Dès les premières lueurs du jour, le navire câblé se placera approximativement à 550 m des côtes. Il fera appel à un système de positionnement dynamique et ne déploiera pas d'ancres. Un canal de communication sera maintenu entre le navire et les opérations à terre. L'atterrissage des câbles ne sera effectué que si les conditions météorologiques sont correctes.

Une embarcation légère lancée depuis la plage sera utilisée pour fixer une ligne de traction au câble (principal et cathode). Un treuil à terre tirera les câbles sur le rivage selon un mouvement régulier. Des flotteurs amovibles seront placés pour faciliter le tirage et enlevés une fois les câbles mis en flottaison au bon emplacement. Les câbles seront manœuvrés pendant l'atterrissage depuis trois embarcations légères (canots pneumatiques de 5 m à moteur 50 cv). Ils seront posés sur le fond marin le long du tracé prédéfini, puis déroulés par le navire câblé, qui s'éloignera de la baie à faible vitesse.

Des plongeurs intervenant à partir du rivage installeront une coquille de protection autour du câble entre la côte et une distance de 50 m au large, où l'eau atteint une profondeur d'environ 5 m.

- **Installation du câble principal : 12 heures**

Le câble principal sera déployé le long du tracé prédéfini depuis le navire câblé, qui progressera à moins de 1,5 m/s, soit 3 nœuds. Les données enregistrées à bord pendant le déploiement permettront de déterminer très finement la position « posé » du câble, c'est-à-dire au plus quelques dizaines de mètres, avec d'autant plus de précision que la profondeur de l'eau est faible.

Une coquille de protection sera installée autour du câble sur une portion de 400 m passant à proximité de la zone de mouillage. L'installation et le déploiement s'effectueront depuis le navire câblé sans intervention de plongeurs.

- **Installation du triplet d'hydrophones : 24 à 36 heures**

Les triplets d'hydrophones seront déployés aux emplacements prédéfinis. Le navire câblé se mettra à l'arrêt et maintiendra sa position grâce à un système de positionnement dynamique. Un premier groupe d'hydrophones sera posé. Le navire progressera ensuite à faible vitesse vers l'emplacement du groupe suivant. Un câble de queue, de construction semblable à celle du câble internodal et fixé à la dernière ancre des hydrophones, servira à poser le dernier groupe d'hydrophones.

## 4 CARTOGRAPHIE DU SITE D'IMPLANTATION ET PLANS DES INSTALLATIONS

On trouvera le plan des installations de la station HA04 dans les figures 2-3 et 3-1, et la position des câbles et des triplets, ainsi que la configuration des câbles sous-marins, à l'annexe B.

Les données enregistrées sur le navire câblé permettront de déterminer les positions réelles, qui seront transmises aux autorités compétentes pour la mise à jour des cartes maritimes de la zone, comme lors de l'installation de câbles de télécommunication.

Les données de levé bathymétrique recueillies en vue du rétablissement de la station HA04 leur seront également communiquées.

## **5 CALENDRIER DE REALISATION DE LA CONSTRUCTION OU DES TRAVAUX ET DATE PREVUE DE MISE EN SERVICE**

---

L'installation du segment sous-marin est tributaire des contraintes météorologiques et ne peut par conséquent s'effectuer que pendant l'été austral. Elle est actuellement prévue entre décembre 2016 et janvier 2017, selon la disponibilité des navires et d'autres contraintes logistiques.

Une équipe spécialisée dans la pose de câbles se rendra sur l'Île de La Possession lors d'une rotation du Marion Dufresne II programmée début décembre. Les travaux d'installation sur terre démarreront 3 à 5 jours après son arrivée et devraient se dérouler selon le calendrier suivant :

Jour 1 :	Arrivée de l'équipage à terre sur l'Île de La Possession
Jour 5 :	Arrivée du navire câblé dans la Baie du Marin
Jours 6 à 8 :	Installation du segment sous-marin nord
Jours 9 à 11 :	Installation du segment sous-marin sud
Jours 12 à 14 :	Pose d'une coquille de protection sur 50 m entre la plage et le large
Jour 15 :	Inspection du câble et de la coquille de protection près des côtes

Ce calendrier s'entend sous réserve de retards liés aux conditions météorologiques ou autres.

Une inspection du câble sera effectuée le jour 15 dans la zone de la Baie du Marin à l'aide d'un petit robot sous-marin télécommandé (ROV) équipé d'une caméra. L'objectif est de recueillir une série de données de référence qui serviront de point de comparaison pour toute inspection future. Le ROV sera lancé et récupéré manuellement depuis une embarcation légère à laquelle il sera amarré. L'inspection durera environ une demi-journée. Le maniement du ROV doit être effectué de jour et par temps calme.

## **6 MODALITES DE MAINTENANCE ENVISAGEES**

---

Aucune maintenance n'est programmée pendant les 20 ans de durée de vie utile des éléments du système de la station HA04 installés sur la plage ou immergés.

## **7 MODALITES PROPOSEES, A PARTIR DE L'ETAT INITIAL DES LIEUX, DE SUIVI DU PROJET ET DE L'INSTALLATION ET DE LEUR IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT ET LES RESSOURCES NATURELLES**

---

Une étude d'impact environnemental a été commandée à l'appui de la présente demande de concession. Elle a été réalisée par le bureau d'études InVivo Environnement (France) et a porté sur toutes les phases du système de la station HA04 :

- L'installation
- L'exploitation
- La gestion des systèmes obsolètes
  - Le démantèlement (options de dépose)
  - L'abandon

On trouvera à l'annexe A le résumé de l'étude d'impact environnemental reprenant les principaux aspects et recommandations de l'analyse.

Le système a été décomposé en quatre sous-systèmes aux fins de l'étude :

- Sous-système 1 – Les éléments situés dans la Baie du Marin
- Sous-système 2 – Le groupe de câbles montants
- Sous-système 3 – Le câble principal (de la sortie de la Baie du Marin jusqu'au premier nœud d'hydrophones)
- Sous-système 4 – Les câbles internodaux et le câble de queue

Les incidences des différentes phases de la vie du système (installation, exploitation et obsolescence) sur divers compartiments écologiques (qualité de l'eau et des sédiments, mammifères marins, avifaune, etc.) ont été évaluées pour chaque sous-système. Les résultats de l'analyse ont été classés en fonction du degré d'impact selon l'échelle suivante :

- Impact négligeable : Impact suffisamment faible pour considérer que les opérations n'ont aucun impact.
- Impact mineur : Impact dont l'importance ne justifie pas de mesures de réduction ou de compensation.
- Impact modéré : Impact dont l'importance pourrait justifier des mesures de réduction ou de compensation.
- Impact majeur : Impact dont l'importance justifie des mesures de réduction ou de compensation.

Les résultats pour les phases d'installation et d'exploitation sont présentés dans le tableau 7-1.

Sous-système	Compartiment écologique	Installation	Exploitation
		Degré d'impact	Degré d'impact
Sous-système 1 (Baie du Marin) <i>Hors atterrage</i>	Qualité de l'eau et des sédiments	Négligeable	Négligeable
	Biocénoses benthiques	Mineur	Négligeable
	Ichtyofaune	Négligeable	Négligeable
	Mammifères marins	Mineur	Négligeable
	Avifaune	Mineur	Négligeable
Sous-système 2 (groupe de câbles montants)	Qualité de l'eau et des sédiments	Négligeable	Négligeable
	Biocénoses benthiques	Négligeable	Négligeable
	Mammifères marins	Négligeable	Négligeable
	Avifaune	Négligeable	Négligeable
Sous-systèmes 3 et 4 (câble principal, câbles internodaux, câble de queue)	Qualité de l'eau et des sédiments	Négligeable	Négligeable
	Biocénoses benthiques	Mineur	Négligeable
	Mammifères marins	Négligeable	Négligeable
	Avifaune	Négligeable	Négligeable

**Tableau 7-1 : Impact environnemental des phases d'installation et d'exploitation**

Les résultats pour l'abandon et le démantèlement (dépose) du système sont présentés dans le tableau 7-2.

Sous-système	Compartiment écologique	Abandon sur le fond marin	Démantèlement
		Degré d'impact	Degré d'impact
Sous-système 1 (Baie du Marin)	Qualité de l'eau et des sédiments	Négligeable	Négligeable
	Biocénoses benthiques	Négligeable	Négligeable
	Mammifères marins	Négligeable	Mineur
	Avifaune	Négligeable	Négligeable à mineur
Sous-système 2 (groupe de câbles montants)	Qualité de l'eau et des sédiments	Négligeable à mineur	Négligeable
	Biocénoses benthiques	Négligeable	Négligeable
	Mammifères marins	Négligeable	Négligeable
	Avifaune	Négligeable	Négligeable
Sous-systèmes 3 et 4 (câble principal, câbles internodaux, câble de queue)	Qualité de l'eau et des sédiments	Négligeable à mineur	Négligeable
	Biocénoses benthiques	Négligeable	Mineur
	Mammifères marins	Négligeable	Négligeable
	Avifaune	Négligeable	Négligeable

**Tableau 7-2 : Impact environnemental de l'abandon et du démantèlement**

L'analyse n'a relevé aucune activité sur les compartiments écologiques dont le degré d'impact se situerait au-delà de « mineur » et l'impact a été classé négligeable dans la majorité des compartiments. Par conséquent, il a été jugé qu'aucun impact n'exigeait de mesures de réduction ou de compensation.

Dans le cadre de l'étude d'impact environnemental, une analyse des risques pour la sécurité a en outre été réalisée afin de fournir des directives sur la gestion en fin de vie de chacun des quatre sous-systèmes. Elle a examiné les activités anthropiques autour du système et a noté les points suivants :

- Le sous-système 2 (groupe de câbles montants) se trouve dans une zone interdite à la pêche, mais certains risques liés à la pêche illicite demeurent. Ce risque est faible, mais le système possède une durée de vie longue d'environ 20 ans. Toutefois, compte tenu des profondeurs considérables où se situent les groupes de câbles montants (au moins 500 m), le risque de contact avec du matériel de pêche reste faible.
- Le sous-système 1 (Baie du Marin) est en partie installé à proximité de la principale zone de mouillage. Toutefois, les réglementations strictes en la matière et le trafic maritime faible limiteront le risque d'interférence entre les ancres des navires et les câbles. La protection supplémentaire installée sur la portion de câble située près de la zone de mouillage accroîtra en outre la force de rupture de l'installation de manière sensible, ainsi que la stabilité des câbles et leur capacité d'auto-ensouillage dans les substrats meubles.
- Les sous-systèmes 3 et 4 (câble principal, câbles internodaux, câble de queue) se trouvent également dans une zone interdite à la pêche, mais un faible risque lié à la pêche à la palangre illicite demeure. La profondeur d'installation du système réduit toutefois ce risque, notamment car certaines portions du câble sont susceptibles d'auto-ensouillage.

Le rapport fournissait le tableau récapitulatif des risques pour la sécurité suivant pour les quatre sous-systèmes :

Sous-système	Risques pour la sécurité liés à l'abandon sur le fond marin
Sous-système 1 (Baie du Marin)	Faible (mouillage des navires)
Sous-système 2 (groupe de câbles montants)	Moyen (pêche illicite)
Sous-systèmes 3 et 4 (câble principal, câbles internodaux, câble de queue)	Faible (pêche illicite)

**Tableau 7-3 : Risques pour la sécurité liés à l'abandon des câbles sur le fond marin**

La comparaison des impacts environnementaux du démantèlement (dépose) des câbles par rapport à leur abandon sur site éclaire sur les options adaptées pour la gestion d'un système obsolète.

Sous-système	Synthèse du degré d'impact environnemental (tous compartiments)		Risques pour la sécurité liés à l'abandon sur le fond marin
	Abandon sur le fond marin	Démantèlement	
Sous-système 1 (Baie du Marin)	Négligeable	Mineur	Faible
Sous-système 2 (groupe de câbles montants)	Négligeable à mineur	Négligeable	Moyen
Sous-systèmes 3 et 4 (câble principal, câbles internodaux, câble de queue)	Négligeable à mineur	Mineur	Faible

**Tableau 7-4 : Impact environnemental des sous-systèmes pour les scénarios d'abandon sur le fond marin et de démantèlement des câbles**

Le sous-système 2 présentant un niveau de risque moyen pour la sécurité, l'analyse des risques en la matière recommanderait fortement de procéder à la dépose des câbles montants pour le démantèlement en fin de vie, en raison des risques liés à la pêche illicite. Le risque pour la sécurité découlant de l'abandon est jugé faible pour les autres sous-systèmes. Les risques de l'abandon ou du démantèlement pour l'environnement sont négligeables à mineurs pour tous les sous-systèmes.

## **8 NATURE DES OPERATIONS NECESSAIRES A LA REVERSIBILITE DES MODIFICATIONS APPORTEES AU MILIEU NATUREL ET AU SITE, AINSI QU'A LA REMISE EN ETAT, LA RESTAURATION OU LA REHABILITATION DES LIEUX EN FIN DE TITRE OU EN FIN D'UTILISATION**

L'étude d'impact environnemental (voir section 7), qui comprenait une analyse des risques pour la sécurité, n'a recensé que des impacts sur l'environnement jugés négligeables à mineurs, et donc n'exigeant par définition aucune mesure de réduction ou de compensation.

S'agissant de la sécurité au terme de l'exploitation, l'étude recommandait le démantèlement (dépose) des câbles montants afin de réduire les risques liés à la pêche illicite.

Compte tenu de ces recommandations, les câbles montants, les flotteurs et les hydrophones seront déposés au terme de l'exploitation.

## 9 RESUME NON TECHNIQUE

---

L'Organisation du Traité d'interdiction complète des essais nucléaires (OTICE), basée à Vienne (Autriche), rétablit la station hydroacoustique HA04 du Système de surveillance international (SSI) de l'Archipel des Îles Crozet, dans les Terres australes et antarctiques françaises. La société L-3 Communications MariPro, basée à Goleta en Californie (États-Unis), est chargée par l'OTICE de réaliser les travaux.

Le segment sous-marin de la station HA04 comprend deux triplets d'hydrophones indépendants qui seront raccordés à la Baie du Marin dans l'Île de la Possession chacun par un câble principal de puissance/à fibre optique standard de télécommunications sous-marines d'environ 50 km de long. Il s'agit d'un système de surveillance acoustique passive basse tension (<50 V CC) de faible puissance (<20 W).

Il sera installé pendant l'été austral 2016-2017, en décembre d'après le calendrier actuel. Les infrastructures existantes, à savoir le laboratoire d'hydroacoustique de la base Alfred Faure et la chambre de jonction d'atterrissage située sur la plage, ainsi que les câbles terrestres reliant le laboratoire à la chambre seront tous réutilisés. Les câbles principaux du segment sous-marin seront posés sur la plage, passeront dans la chambre, puis seront connectés aux câbles terrestres.

La limitation des nuisances pour les espèces sauvages et les mammifères marins près des côtes et en mer, tout en menant à bien l'installation dans les délais impartis, ont été des facteurs essentiels pour mettre au point de la méthode employée pour le rétablissement de la station HA04.

Les Terres australes et antarctiques françaises (TAAF) fourniront un appui pour les travaux préparatoires et l'installation du segment sous-marin.

Un navire câblé à la pointe de la technologie de classe Reliance, équipé d'un système de positionnement dynamique de classe II, de la société TE SubCom sera utilisé l'installation.

Les composants de la station HA04 sont conçus et choisis pour assurer une durée de vie utile supérieure à 20 ans et sont très stables en milieu marin. Aucune maintenance programmée autre qu'une inspection n'est prévue pendant cette période.

Compte tenu des recommandations de l'étude d'impact environnemental réalisée à l'appui de la présente demande de concession, les câbles montants, les flotteurs et les hydrophones seront déposés au terme de l'exploitation.

# ANNEXE A

## ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL

### RESUME

#### A. Objectif de l'étude

Le présent document présente l'étude d'impact environnemental conduite pour le rétablissement du système de la station hydroacoustique HA04. Cette étude a été réalisée pour l'Organisation du Traité d'interdiction complète des essais nucléaires (OTICE, ou CTBTO en Anglais) pour l'aider dans ses demandes d'autorisation sur les travaux en mer. Cette étude présente les impacts maritimes du projet dans ses phases d'installation, d'exploitation et de fin de vie du système. La gestion du réseau câblé obsolète est étudiée au travers des aspects liés à la sécurité et aux impacts potentiels sur le milieu marin. Le rapport conclut par des recommandations spécifiques s'appuyant sur les différents compartiments du système.

A noter que les autorisations pour les travaux d'atterrissage des câbles et de raccordement à terre font déjà l'objet d'une demande du CTBTO adressée aux autorités compétentes.

#### B. Description du projet

Le système sous-marin comporte deux segments sous-marins, le Nord et le Sud. Chacun d'entre eux est composé d'un câble principal, d'une cathode (et câble), de trois ensemble d'hydrophone (avec un socle d'ancrage, un câble verticale, un hydrophone et un flotteur de sub-surface), de deux câbles inter-nœuds, et d'un câble constituant la queue. Avec des segments d'environ 53,5 km pour le Nord et 62,5 km pour le Sud, le projet représente approximativement 116 km de câbles déployés pour 3758 m<sup>2</sup> d'emprise sur les fonds marins.

Le système sous-marin sera installé à partir du navire câblé TE SubCom CS pendant l'été austral de 2016. Les opérations de déploiement sont estimées à 3 jours pour chaque segment.

Les profondeurs approximatives d'immersion des nœuds sont comprises entre 1260 et 1390 m. Les hydrophones seront positionnés entre 490 et 620 m sous la surface.

La durée d'exploitation du système est d'au moins 20 ans.

## C. Analyses des incidences en phase travaux

### C.1. Incidences sur la qualité des eaux et des sédiments

Aucun impact n'est attendu pour la qualité des eaux et des sédiments au cours de l'installation des câbles et des éléments des nœuds associés. En effet, chaque câble sera simplement déroulé sur le fond, sans ensouillage. La remise en suspension des sédiments sera donc très limitée et sans conséquence pour l'environnement. De plus, l'éloignement du site des sources de pollutions anthropiques et l'hydrodynamisme élevé qui caractérise la zone d'étude contribuent très certainement à une bonne qualité des sédiments.

### C.2. Incidences sur la faune et la flore

Les incidences à la pose des câbles sur la flore et les espèces benthiques correspondent uniquement aux effets directs par écrasement sur l'emprise des câbles. Celles-ci peuvent être considérées comme mineures en raison des faibles diamètres de ces derniers (approximativement 40 mm pour les plus gros). De plus les câbles seront en majeure partie posés sur des fonds meubles évitant ainsi les macro-algues fixées sur substrats durs. Il conviendrait cependant au cours des travaux d'optimiser le tracé des câbles en contournant au maximum les blocs rocheux isolés afin de réduire les incidences potentielles sur la flore mais aussi la faune fixée.

Les espèces les plus mobiles pourront adopter des réactions de fuite au passage du câble qui viendra se poser sur les fonds, mais sans changement à long terme des comportements.

Les enjeux sur l'avifaune et les mammifères marins se localisent quant à eux principalement à la côte, en baie du Marin. Les incidences associées concernent les dérangements par l'occupation du plan d'eau par les navires nécessaires aux opérations, les émissions sonores et l'activité sous-marine lors de la descente des câbles.

A la côte, les incidences et les mesures de réduction des impacts ont été étudiées avec le personnel de la réserve des TAF pour la constitution du dossier de demande d'activité dans la réserve naturelle.

Au large, les incidences potentielles des opérations de pose des câbles seront restreintes à l'occupation du navire câblé sur l'espace maritime, le bruit qu'il génère et la présence du câble qu'il déroule. Les populations évoluant au large pourront percevoir le bruit généré par le navire câblé et être localement dérangées. Cependant ce dérangement ne sera que de faible durée (travaux évalués à 3 jours par segment).

L'activité sous-marine des oiseaux plongeurs et mammifères à la descente du câble ne devrait également être que très peu perturbée, compte tenu de la distance à la côte où se concentre l'essentiel des populations, de la descente relativement rapide du câble depuis le navire faisant route et de l'absence de création de nuages turbide.

Au cours de l'installation des segments Nord et Sud, le navire câblé suivra une trajectoire précise, mais avec une vitesse suffisamment réduite pour éviter le risque de collision avec les plus grands cétacés (qui sont les plus concernés par les collisions avec les grosses unités).

## **D. Analyses des incidences en phase exploitation**

### **D.1. Champs électromagnétiques**

Le faible courant continu (moins de 200 mA) dans le réseau câblé crée un champ magnétique très faible (négligeable même à 0,1 mètre en comparaison du champ magnétique terrestre) qui de plus décroît très rapidement avec la distance au câble. Les effets dus au champ électromagnétique créé par le système câblé peuvent donc être considérés comme totalement négligeables.

### **D.2. Incidences sur la qualité des eaux**

La plupart des matériaux choisis par les constructeurs sont sélectionnés pour offrir et garantir une durée de fonctionnement des câbles de 30 ans minimum et d'au moins 20 ans pour les autres éléments du système. Ces matériaux à l'état solide sont considérés comme inertes chimiquement et très stables. Par ailleurs le retour d'expérience sur des câbles de plus de 30 ans d'immersion montre que ce type de câble présente une grande résistance au milieu marin. De plus, aucune substance antisalissure n'est nécessaire sur les câbles.

### **D.3. Incidences sur la nature des fonds et des communautés benthiques**

La surface d'emprise des câbles sur les fonds correspond au total à 3758 m<sup>2</sup> pour environ 116km de câbles posés. La présence des câbles entrainera le développement de nouvelles communautés benthiques attirées par ses affleurements (effet récif dû à l'augmentation de l'hétérogénéité du milieu).

Les câbles traversent la baie du Marin en partant de la plage puis se poursuivent sur des substrats meubles vers le large. Leur présence n'impacte donc pas mécaniquement les peuplements de macro-algues présents le long des côtes de la baie.

La grande richesse et l'abondance des communautés benthiques présentes dans les eaux antarctiques et subantarctiques entraineront une colonisation rapide des câbles. D'autre part, il est possible que les câbles s'ensouillent naturellement par les mouvements de fonds engendrés par l'hydrodynamisme important caractérisant la zone.

### **D.4. Incidences sur les cétacés et autres espèces mobiles**

Le risque d'enchevêtrement sur les câbles de mammifères marins et d'autres espèces mobiles n'est pas attendu. En effet, au cours des 50 dernières années, il n'y a eu aucun incident documenté d'enchevêtrement de mammifère marin dans des câbles sous-marins (Norman et Lopez, 2002; TEC Inc., 2008).

Concernant les lignes d'écoutes, il est probable que celles-ci jouent un rôle sur l'attraction de certaines espèces pélagiques et des cétacés. Toutefois, la réponse comportementale n'est pas établie. Par ailleurs le système, passif à l'origine, n'est pas une source sonore et les lignes verticales ne sont pas un obstacle à la progression des espèces.

## E. Synthèse des incidences environnementales en phase travaux et exploitation

Sous-système	Compartiment	Phase travaux	Phase exploitation
		Niveau d'impact	Niveau d'impact
Sous-système 1 (baie du Marin) <i>Hors atterrage</i>	Qualité des eaux et des sédiments	Négligeable	Négligeable
	Biocénoses benthiques	Mineur	Négligeable
	Ichtyofaune	Négligeable	Négligeable
	Mammifères marins	Mineur	Négligeable
	Avifaune	Mineur	Négligeable
Sous-système 2 (assemblages des lignes d'écoutes)	Qualité des eaux et des sédiments	Négligeable	Négligeable
	Biocénoses benthiques	Négligeable	Négligeable
	Mammifères marins	Négligeable	Négligeable
	Avifaune	Négligeable	Négligeable
Sous-système 3 et 4 (câble grands fonds et câbles inter-nœuds et de queue)	Qualité des eaux et des sédiments	Négligeable	Négligeable
	Biocénoses benthiques	Mineur	Négligeable
	Mammifères marins	Négligeable	Négligeable
	Avifaune	Négligeable	Négligeable

**Tableau E-1. Synthèse des incidences environnementales en phase travaux et exploitation**

## F. Analyse des impacts sur la sécurité

La zone dans laquelle se situent les installations de la station hydroacoustique HA04 est interdite à la pratique de la pêche hauturière. Le risque de croche des éléments du système par des engins de pêche devrait donc être négligeable. En effet, même si la pratique d'une pêche illégale est à prendre en considération, la pêche à la légine antarctique, et peut représenter un risque pour les marins et pour les équipements, les éléments de la station HA04 sont installés à de grandes profondeurs, ne représentent pas une surface importante et ne s'étendent pas sur des zones de pêche connues.

Par ailleurs, en raison de la présence des câbles en baie du Marin il subsiste un risque de croche par des navires venant au mouillage. Cependant compte tenu du design du système et de l'approche de l'installation ce risque peut être considéré comme faible. De plus, afin d'accroître la sécurité, il conviendrait de reporter à minima les parties les plus côtières des tracés des câbles sur les cartes marines.

## G. Recommandations pour la gestion de la fin de vie du système

**Compte tenu du caractère inaliénable et imprescriptible du domaine public maritime**, il est demandé en fin d'utilisation de celui-ci de restituer le site dans son état primitif et naturel.

La réglementation nationale encadre depuis 2004 le retrait quasi systématique des câbles. Des exceptions peuvent toutefois être accordées sous réserve d'un certain nombre de conditions : bénéfice environnemental avéré, nouvel usage, garanties relatives à la sécurisation et à la surveillance de l'ouvrage.

Les règles de bonnes pratiques proposées par l'ICPC (International Cable Protection Committee) vont dans le même sens : le choix du retrait ou de maintien des câbles doit prendre en compte les considérations de sécurité, d'environnement, de faisabilité technique et économique et étudier les solutions alternatives. Le tout doit faire l'objet d'une analyse comparée des différents effets entre les différents scénarios.

L'analyse des **incidences relatives à la sécurité** permet de hiérarchiser par sous-segments les besoins de retrait. En effet compte tenu des activités humaines présentes (ou potentiellement) sur la zone d'étude il apparait que :

- Le sous-système 2 (Lignes d'écoutes verticales) vient en première position au regard de la pratique de pêche illicite pouvant être ponctuellement observée. Le risque sur 20 ans existe, bien qu'en théorie à écarter, puisque les profondeurs des lignes d'écoute sont compatibles avec les activités de pêche.
- Le sous-système 1 (câbles d'atterrissage dans la baie du Marin) se situe pour partie à proximité de la principale zone de mouillage. Le règlement strict et la faible activité sur cette zone ne devraient pas être source d'accrochage. De plus les protections supplémentaires ajoutées sur les segments passant à proximité de la zone de mouillage permettent d'accroître significativement le niveau de rupture de charge, leurs poids en eau et par conséquent leurs stabilités et leur capacité à s'ensouiller naturellement dans les substrats meubles.
- Les sous-systèmes 3 et 4 (câbles profonds) sont également dans une zone d'interdiction de pêche. Ils sont toutefois potentiellement accrochable par des palangriers, mais la position uniquement horizontale du système réduit ce risque, d'autant plus que celui-ci se sera vraisemblablement ensouillé (naturellement) sur différents segments.

Sous-système	Risque relatif à la sécurité si abandon sur le fond
Sous-système 1 (baie du Marin)	Faible (mais existant compte tenu de la zone de mouillage à proximité)
Sous-système 2 (assemblages des lignes d'écoutes)	Moyen (risque lié à la pêche clandestine)
Sous-système 3 et 4 (câble grands fonds et câbles inter-nœuds et de queue)	Faible (mais existant en lien avec la pêche clandestine)

**Tableau G-1. Synthèse des risques relatifs à la sécurité dans le cadre d'un scénario d'abandon du câble sur le fond**

Une analyse des incidences environnementales sur le maintien et sur le retrait du système permet également de dégager des tendances sur les alternatives de gestion du système hors service.

Sous-système	Compartiment	Abandon du câble sur le fond	Relevage câble
		Niveau d'impact	Niveau d'impact
Sous-système 1 (baie du Marin)	Qualité des eaux	Négligeable	Négligeable
	Biocénoses benthiques	Négligeable	Négligeable
	Mammifères marins	Négligeable	Mineur
	Avifaune	Négligeable	Négligeable à mineur
Sous-système 2 (assemblages des lignes d'écoutes)	Qualité des eaux	Négligeable à Mineur	Négligeable
	Biocénoses benthiques	Négligeable	Négligeable
	Mammifères marins	Négligeable	Négligeable
	Avifaune	Négligeable	Négligeable
Sous-système 3 et 4 (câble grands fonds et câbles inter- nœuds et de queue)	Qualité des eaux	Négligeable à mineur	Négligeable
	Biocénoses benthiques	Négligeable	Mineur
	Mammifères marins	Négligeable	Négligeable
	Avifaune	Négligeable	Négligeable

**Tableau G-2. Synthèse des incidences environnementales de l'abandon ou du relevage du câble sur le fond**

Les **incidences environnementales du maintien** du système sur les fonds concerneront principalement le risque de contamination du milieu au cours de la dégradation des éléments qui le composent. Sur une grande échelle de temps, cette contamination, bien que mineure, sera alors plus importante pour la l'électronique du système qui concerne principalement le sous-système 2 (lignes d'écoute).

Les impacts relatifs à la présence d'éléments immergés comme les câbles peuvent être considérés comme négligeables compte tenu du potentiel de colonisation du milieu. Au bout de 20 ans les câbles devront vraisemblablement présenter un fort recouvrement biologique, d'après les retours d'expérience, et se seront certainement ensouillés pour partie dans les fonds les plus meubles.

A l'inverse, les principales **incidences environnementales relatives au retrait** des câbles concerneront essentiellement la destruction des espèces fixes de substrat dur qui les auront colonisés. Ces impacts se limiteront aux câbles et à leurs champs très proches éventuellement (quelques dizaines de centimètres si le câble est remonté verticalement).

Les incidences sur la faune vagile seront également limitées puisque les individus, capables de se mouvoir, seront essentiellement impactés par une faible remise en suspension des sédiments, des nuisances sonores de courtes durées et la présence d'un ou deux bateaux sur leur aire d'évolution spatiale. La gêne occasionnée sera toutefois temporaire et les espèces pourront fuir.

Les incidences du retrait du système sont alors plus importantes à la côte et sur la partie câblée que pour le sous-système 2 au large et positionné à la verticale, dans la colonne d'eau.

Sous-système	Synthèse des niveaux d'impact environnementaux (tous compartiments étudiés)		Risque relatif à la sécurité si abandon sur le fond
	Abandon du câble sur le fond	Relevage câble	
Sous-système 1 (baie du Marin)	Négligeable	<b>Mineur</b>	Faible
Sous-système 2 (assemblages des lignes d'écoutes)	<b>Négligeable à mineur</b>	Négligeable	<b>Moyen</b>
Sous-système 3 et 4 (câble grands fonds et câbles inter- nœuds et de queue)	<b>Négligeable à mineur</b>	<b>Mineur</b>	Faible

**Tableau G-3. Synthèse des impacts environnementaux et sur la sécurité pour les scénarios  
Abandon et Relevage par sous-système**

Dans le cadre du scénario de démantèlement en fin de vie du système, la recommandation prioritaire issue de l'analyse sur la sécurité rend prioritaire le retrait du sous-système 2, soit l'élimination des lignes d'écoutes dans la colonne d'eau. Le risque est en effet évalué comme moyen en raison du risque de pêche illégale identifié. Le risque relatif à la sécurité de l'abandon des autres systèmes est considéré comme faible.

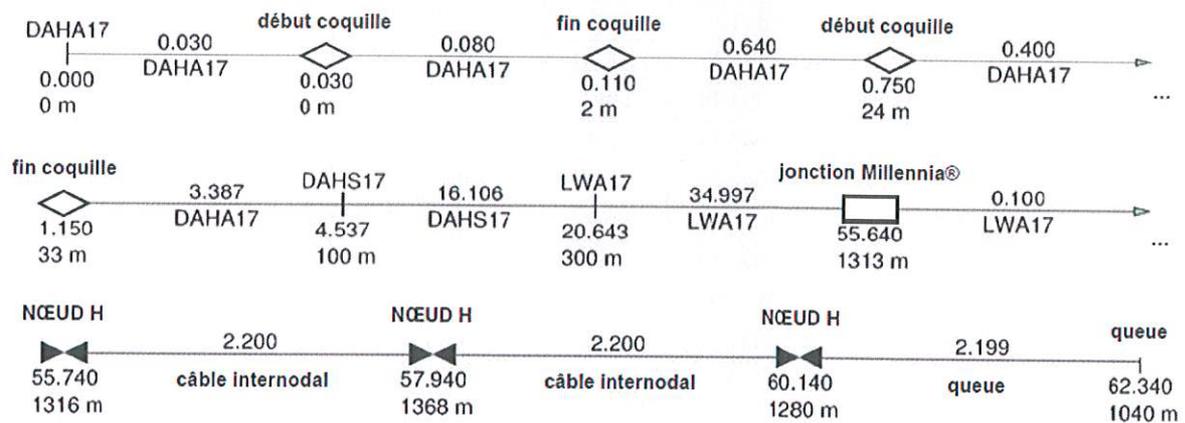
Les risques environnementaux sont quant à eux classés comme négligeable à mineur pour les deux scénarios, d'abandon et de relevage, pour tous les sous-systèmes.

# ANNEXE B

## DESCRIPTION DES CABLES ET DE LEURS TRACES

### B.1 Câble sud

#### B.1.1 Schéma unifilaire du câble sud



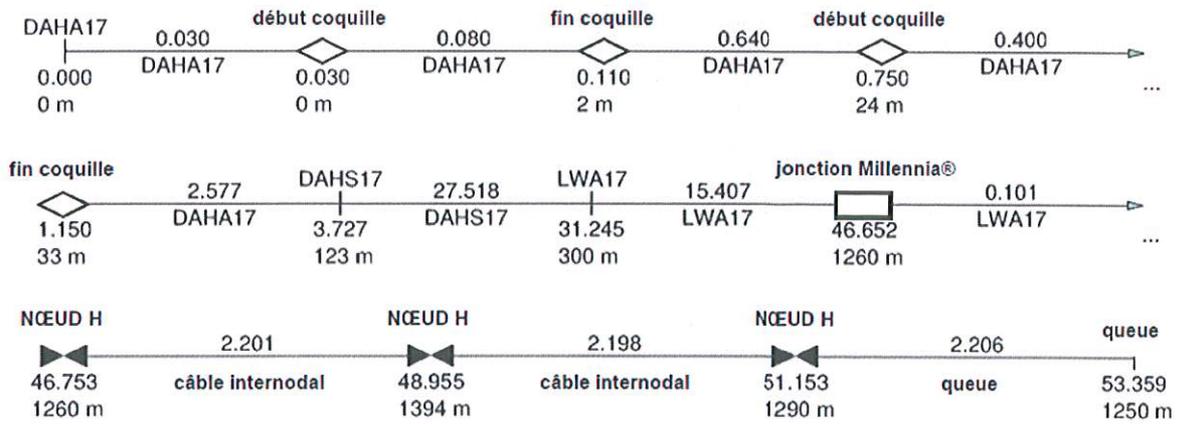
## B.1.2 Coordonnées géographiques du tracé du câble sud

<b>Câble sud - Coordonnées géographiques du tracé (valeurs approximatives)</b>						
Position			Câble			
N° de segment	Latitude	Longitude	Longueur du segment (km)	Longueur totale (km)	Type de câble	Profondeur (m)
0	-46,425948	51,860649	0,030	0,000	DAHA	0
1	-46,426014	51,861026	0,079	0,030		0
2	-46,426186	51,862023	0,511	0,109		2
3	-46,427302	51,868471	0,122	0,620		20
4	-46,428014	51,869685	0,107	0,742		24
5	-46,428635	51,870744	0,289	0,849		26
6	-46,430709	51,873014	0,477	1,138		33
7	-46,434134	51,876763	0,378	1,615		40
8	-46,435632	51,881117	0,309	1,993		60
9	-46,435891	51,885177	0,830	2,302		67
10	-46,438695	51,895188	1,064	3,132		90
11	-46,446004	51,904128	0,293	4,196		100
12	-46,448616	51,904627	0,303	4,489	100	
13	-46,451318	51,905142	1,071	4,792	DAHS	100
14	-46,46072	51,902117	2,254	5,863		100
15	-46,476105	51,882991	4,179	8,117		120
16	-46,510697	51,861699	2,235	12,296		179
17	-46,530806	51,86225	2,720	14,531		190
18	-46,553443	51,875689	1,784	17,251		246
19	-46,569286	51,879457	1,398	19,035		280
20	-46,581767	51,877313	14,008	20,433		LWA
21	-46,706911	51,855795	7,962	34,441	386	
22	-46,778346	51,848234	3,188	42,403	432	
23	-46,801916	51,824446	2,494	45,591	472	
24	-46,824073	51,819337	1,391	48,085	532	
25	-46,83656	51,818272	1,140	49,476	644	
26	-46,845912	51,812142	1,636	50,616	881	
27	-46,856191	51,796781	1,324	52,252	1 084	
28	-46,865645	51,786231	0,936	53,576	1 195	
29	-46,873495	51,781771	0,487	54,512	1 290	
30	-46,877803	51,78065	0,099	54,999	1 313	
31	-46,878679	51,780422	1,768	55,098	Internodal	1 316
32	-46,89453	51,778561	0,146	56,866		1 361

Câble sud - Coordonnées géographiques du tracé (valeurs approximatives)						
Position			Câble			
N° de segment	Latitude	Longitude	Longueur du segment (km)	Longueur totale (km)	Type de câble	Profondeur (m)
33	-46,895748	51,779308	0,221	57,012		1 364
34	-46,89664	51,781893	0,201	57,233		1 368
35	-46,897448	51,784246	0,150	57,434		1 370
36	-46,897291	51,786202	1,780	57,584		1 370
37	-46,886788	51,803845	0,500	59,364		1 280
38	-46,883846	51,808797	0,558	59,864		1 280
39	-46,879192	51,811557	1,052	60,422		1 246
40	-46,870022	51,814927		61,474		1 040

## B.2 Câble nord

### B.2.1 Schéma unifilaire du câble nord



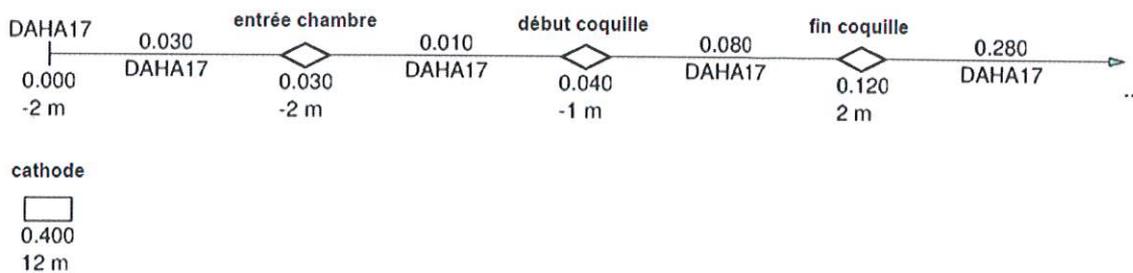
## B.2.2 Coordonnées géographiques du tracé du câble nord

<b>Câble nord – Coordonnées géographiques du tracé (valeurs approximatives)</b>						
<b>Position</b>			<b>Câble</b>			
<b>N° de segment</b>	<b>Latitude</b>	<b>Longitude</b>	<b>Longueur du segment (km)</b>	<b>Longueur totale (km)</b>	<b>Type de câble</b>	<b>Profondeur (m)</b>
0	-46,425948	51,860649	0,030	0,000	DAHA	0
1	-46,426013	51,861024	0,080	0,030		0
2	-46,426186	51,862023	0,516	0,110		2
3	-46,427302	51,868471	0,124	0,626		20
4	-46,428015	51,869688	0,108	0,750		24
5	-46,428635	51,870744	0,292	0,858		26
6	-46,430709	51,873015	0,482	1,150		33
7	-46,434134	51,876763	0,383	1,632		40
8	-46,435632	51,88117	0,313	2,015		60
9	-46,435891	51,885177	1,399	2,328		67
10	-46,432722	51,902592	0,845	3,727	DAHS	123
11	-46,430809	51,913108	0,902	4,572		149
12	-46,424416	51,920157	0,946	5,474		150
13	-46,41608	51,921878	1,357	6,420		150
14	-46,404183	51,918803	1,790	7,777		146
15	-46,389822	51,908787	1,813	9,567		140
16	-46,377163	51,894297	2,307	11,380		140
17	-46,365744	51,869613	4,553	13,687		140
18	-46,348259	51,816769	1,797	18,240		140
19	-46,334674	51,804556	3,441	20,037		147
20	-46,317495	51,767917	2,286	23,478		157
21	-46,313568	51,739073	2,218	25,764		160
22	-46,314948	51,710637	1,260	27,982		155
23	-46,312877	51,694735	1,020	29,242		144
24	-46,30775	51,683904	0,983	30,262	158	
25	-46,300085	51,678225	1,402	31,245	LWA	300
26	-46,289583	51,670445	0,968	32,647		681
27	-46,281502	51,666739	1,229	33,615		835
28	-46,271527	51,660438	0,966	34,844		954
29	-46,262976	51,65992	1,635	35,810		1 031
30	-46,248724	51,663814	1,155	37,445		1 148
31	-46,238487	51,662616	1,793	38,600		1 185

Câble nord – Coordonnées géographiques du tracé (valeurs approximatives)						
Position			Câble			
N° de segment	Latitude	Longitude	Longueur du segment (km)	Longueur totale (km)	Type de câble	Profondeur (m)
32	-46,222987	51,657751	1,673	40,393		1 369
33	-46,209508	51,648764	1,192	42,066		1 421
34	-46,201691	51,638436	1,857	43,258		1 450
35	-46,191798	51,619673	1,537	45,115		1 330
36	-46,181799	51,606358	0,101	46,652		1 260
37	-46,181138	51,605479	1,639	46,753		Internodal
38	-46,171063	51,590944	0,290	48,392	1 387	
39	-46,170991	51,587312	0,273	48,682	1 400	
40	-46,172192	51,584351	0,378	48,955	1 394	
41	-46,173937	51,580309	0,367	49,333	1 384	
42	-46,177091	51,579547	1,453	49,700	1 363	
43	-46,189376	51,583767	2,206	51,153	1 290	
44	-46,208026	51,59007		53,359	1 250	

### B.3 Câbles de cathode (nord et sud)

#### B.3.1 Schéma unifilaire des câbles de cathode (nord et sud)



## ANNEXE C

### CARACTERISTIQUES DES COQUILLES DE PROTECTION

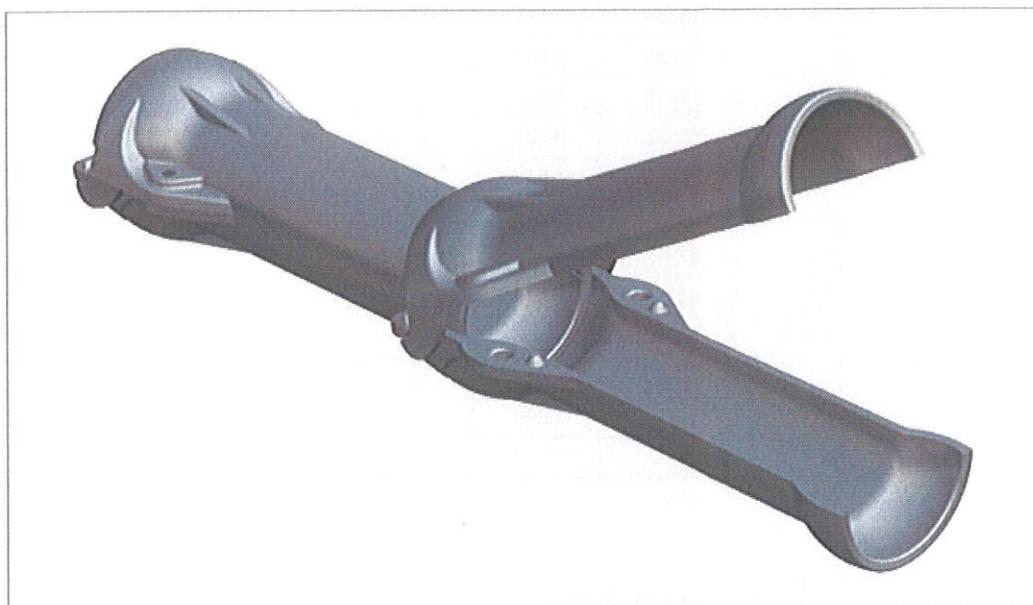


Figure C-1 : Coquille de protection 055/500/09

#### C.1 Coquille de protection - 055/500/09

Cette variante de coquille de protection est utilisée entre la plage et jusqu'à 50 m des côtes.

##### Caractéristiques

Longueur de segment – globale	546 mm
Longueur installée / paire de segment	500 mm
Diamètre interne minimum	55 mm – pour câbles de diamètre inférieur à 47 mm
Diamètre externe maximum	130 mm
Épaisseur de paroi	9 mm
Matériau	Fonte ductile AS 1831 / ISO 1083

## C.2 Coquille de protection - 100/500/09

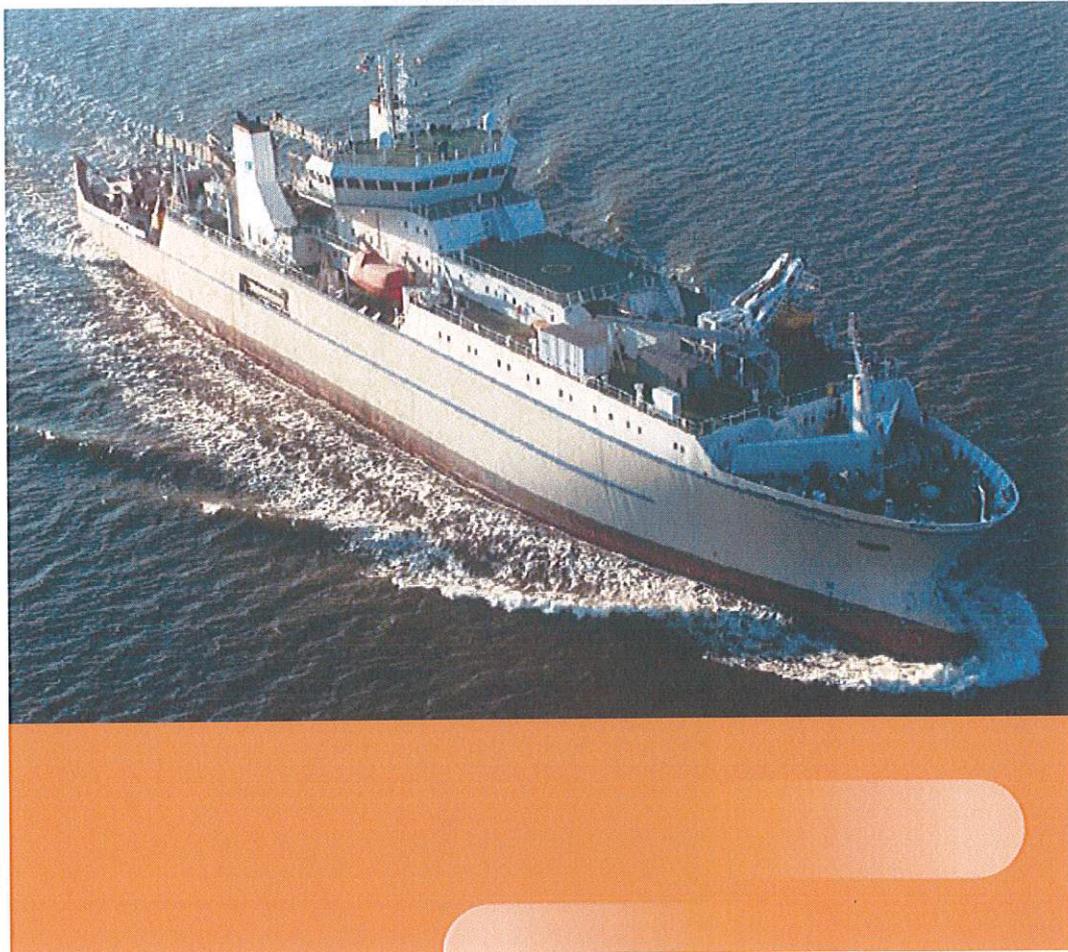
Cette variante de coquille de protection est utilisée sur 400 m à proximité de la zone de mouillage.

### Caractéristiques

Longueur de segment – globale	550 mm
Longueur installée / paire de segment	500 mm
Diamètre interne minimum	100 mm – pour câbles de diamètre inférieur à 88 mm
Diamètre externe maximum	214 mm
Épaisseur de paroi	9 mm
Matériau	Fonte ductile ISO 1083

# ANNEXE D

## CARACTERISTIQUES DU NAVIRE CABLIER



### **CS Responder** VESSEL SPECIFICATIONS

The **CS Responder** is a specifically designed and constructed vessel for cable maintenance and construction, she is one of the most versatile cable ship in the industry.

At 140m in length and with DP2 capability, she can undertake sustained cable operations in harsh weather conditions. The vessel is permanently fitted with both a cable burial seaplow and cable maintenance ROV and with VSAT Communications broadband connectivity available to all on board she provides an excellent platform for trenching, matting and salvage operations.



CS Responder

**General Specifications**

Flag	Marshall Islands
Year Built	2001, by Keppel Hitachi Zosen (Hull 029)
Range	25,000 nautical miles or 60 days
Accommodations	80 personnel (Crew and Passengers)
Service Speed	13.9 knots
Length Overall	139.146 m (456 ft)
Molded Beam	21.0 m (69 ft)
Design Draft	7.8 m (25' 59")
Displacement	16,149 MT
Gross Registered Tonnage	12,184 MT
Deadweight	10,278MT
Classifications (ABS)	+A1, E, +ACCU, +AMS, +DPS-2, NBLES

**Vehicle Support**

ROV	SMD - Nereus IV, rated to 2500 m depth
Sea Plow	Various Utilizing a 80ton traction winch, ODIM: UAC921
	Currently installed: Sea Stallion 3

**Capacities**

Cable Capacity (total)	5465.5 MT to 8843.1 MT (3 tanks, 1822 MT to 2947.7 MT per Tank)
	Liquid Load Dependant
Cable Capacity Volume	3415.8 M <sup>3</sup> (1138.6 M <sup>3</sup> per Tank)
Rope Tank Capacity	144 MT
Fresh Water	446 MT
Fuel Oil	3076 MT
Water Ballast	4651.6 MT

**Propulsion & Maneuvering Equipment**

Type	Rolls-Royce Diesel Electric Generating Set
Main Engines	5 x KRGB-9 Ulstein Bergen 1990 kW each
Fwd Bow Thruster	1 x Ulstein - 1700 kW/ 0 - 900 RPM
Swing Down Thruster	1 x Ulstein - 1700 kW/ 0 - 1800 RPM
Azimuthing Stern Thrusters	2 x Ulstein - 3100 kW/ 0 - 720 RPM
Dynamic Positioning	Kongsberg Simrad SDP 22 DP, Dual Redundant System

**Cable Handling Equipment**

Amplifier Storage	Storage for 150 bodies in climate controlled environment
Stern Linear Cable Engine	1 x ODIM, 20 wheel pair, and 16-ton capacity
	Cable Speed: 0-8 knots
Stern Drum Cable Engines	2 x ODIM Cantilever Mounted, 4.0-meter diameter Drum
	30-ton lifting capacity
Dynamometers	3 x WAMAC Roller Type and Load Cells
Draw Off/Hold Back	2 x ODIM, 4 wheel pair, 4-ton capacity
Stern Sheaves	1 x 30 ton, Ø3.5 m, 0.6m   2 x 50 ton, Ø3.5 m, 1.15m
	1 x 80 ton, .046m Towing Wire Sheave
A-Frame	1 x 60 ton box beam construction
Deck Cranes	2 x 10 ton SWL (port, stbd), Dreggen Crane Type: DKT300-10-25M
Buoy Handling Davits	2 x 10 ton, Suitable for Steel or Modular buoys
Cable Control & Data Instrumentation System	Honeywell - fully integrated with ODIM System

DATA PROVIDED FOR COMPARISON PURPOSES ONLY. Complete system specifications available on request

TE SubCom  
250 Industrial Way West  
Eatontown NJ 07724 USA  
www.SubCom.com  
Copyright © 2012 TE SubCom



