

## Groupe hydrographique et océanographique de l'Atlantique

BREST, le 27 avril 2023

N°82/Shom/GHOA/NP

### **RAPPORT FINAL PARC 1**

- OBJET** : levé Shom n°202201200 - levé de reconnaissance environnementale des zones d'implantation d'éoliennes en mer au large d'Oléron : du 15 mars au 6 octobre 2022 (Parc 1).
- REFERENCES** : voir annexe I.
- ANNEXE** : une annexe.

## **1 OBJET DU DOCUMENT**

Ce rapport rend compte des travaux effectués par les bâtiments hydrographiques de seconde classe (BH2c) *Laplace*, *La Pérouse*, *Borda* (ci-après dénommés LPC, LPO, BDA) et leurs vedettes hydrographiques de mars à octobre 2022 dans le cadre des levés de reconnaissance environnementale du parc et du corridor de raccordement de la zone d'implantation d'éoliennes en mer au large d'Oléron (appel d'offres n°7 – AO7), prescrits par les instructions en références c) et d).

Ces travaux hydrographiques et sédimentologiques au large d'Oléron visaient à alimenter les études de reconnaissance environnementale que le Shom réalise au profit de la direction générale de l'énergie et du climat (DGEC), dans le cadre de la convention Shom-DGEC en référence g).

Ils contribuent par ailleurs à l'amélioration de la connaissance bathymétrique dans le cadre du Programme National d'Hydrographie (PNH).

Ils ont été réalisés avec les moyens navals mis à disposition par la Marine dans le cadre de la « convention relative à l'emploi des bâtiments de la force d'action navale par le Shom » en citée en référence a).

Ce rapport présente uniquement les résultats des levés sur le Parc 1. Sur ce parc, seuls les BH2c ont été mis en œuvre.

## 2 PRESENTATION

### 2.1 OBJECTIFS – TRAVAUX DEMANDES

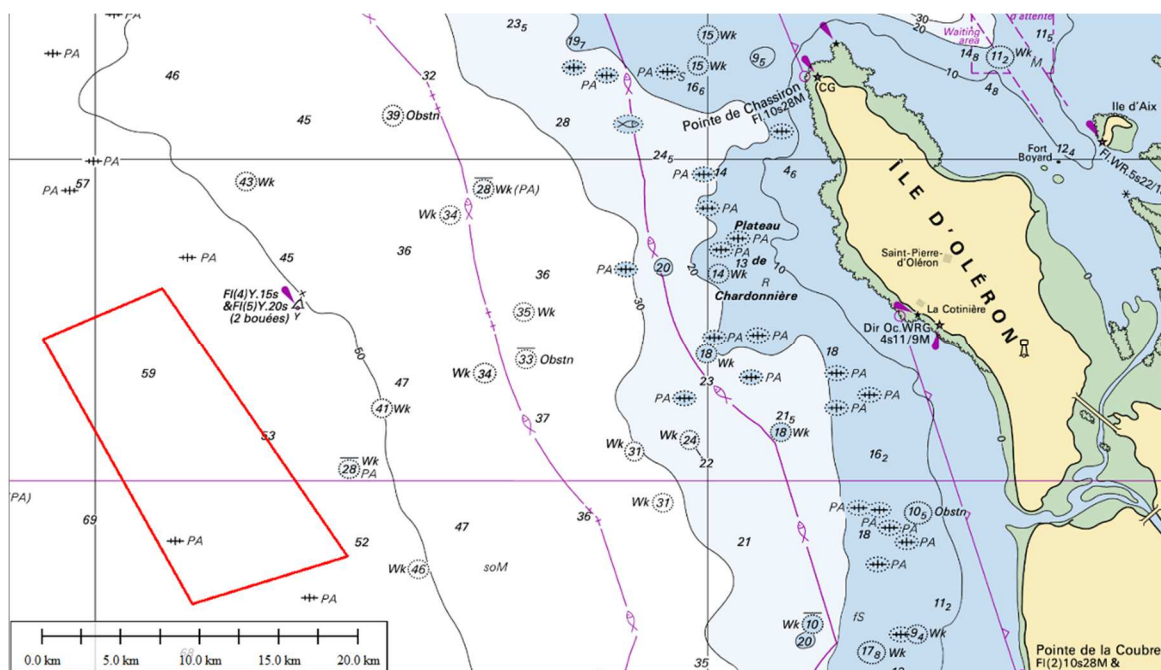
Inscrits au programme annuel du GHOA cité en référence b), les travaux étaient spécifiés par les instructions citées en références c) et d).

L'objectif des levés était d'obtenir une description la plus complète possible des paramètres environnementaux : bathymétrie, nature et épaisseur des sédiments de surface, présence d'objets d'origine anthropique dans le cadre du lot 3 de la convention citée en référence g).

### 2.2 TRAVAUX REALISES

Les travaux ont permis d'atteindre les objectifs prioritaires assignés. La couverture au sonar latéral remorqué n'a pas pu être réalisée entièrement à cause du fonctionnement partiel de ce matériel sur le BH2 *La Pérouse*.

L'emprise générale des travaux réalisés est présentée ci-dessous :



*Emprise de la zone de levé.*

### 2.3 CONDITIONS METEO

Les conditions de vent et de mer ont ralenti l'exécution des travaux sur l'ensemble de la période de présence des navires.

L'effet de l'état de mer, lorsqu'il était perceptible, a majoritairement été supprimé des données de bathymétrie acquises au sondeur multifaisceaux (SMF). La vitesse de levé a été réduite par mauvaises conditions météorologiques afin de minimiser l'effet de l'état de mer sur les données de sondeur de sédiment (SBP : Sub Bottom Profiler). De plus, certaines zones ont nécessité un second levé car l'état de mer a dégradé la donnée SBP de manière trop importante.

## 2.4 DYSFONCTIONNEMENT DU MATERIEL

Les sonars latéraux remorqués du *La Pérouse* et du *Borda* ont subi des dysfonctionnements ne permettant pas de couvrir l'intégralité de la zone EMR.

## 2.5 CHRONOLOGIE DES TRAVAUX

Les travaux ont été réalisés du 15 mars au 6 octobre 2022.

## 2.6 TRAVAUX RESTANT A REALISER

Les travaux prioritaires (SBP, bathymétrie, imagerie SMF, magnétomètre) prévus en 2022 ont été réalisés.

## 2.7 RETOUR D'EXPERIENCE

La zone de travail est fréquentée par les pêcheurs. La communication avec les pêcheurs sur zone est importante pour gérer les coactivités. La communication en amont et au jour le jour avec le comité des pêches de Gironde et Nouvelle-Aquitaine est indispensable dans le cadre de la procédure de concertation avec les représentants de la pêche professionnelle.

# 3 REFERENCES

## 3.1 REFERENCES HORIZONTALES

Les données ont été acquises en utilisant une solution GNSS différentielle augmentée utilisant les corrections émises par les services *MarineStar*, en ITRF2014.

La projection utilisée est la projection Lambert 93.

## 3.2 REFERENCES VERTICALES

Les données acquises ont été réduites via l'ellipsoïde par application sur la zone de levé d'un modèle de propagation de la hauteur ellipsoïdale des zéros hydrographiques de la zone (surface Bathylli v2.0).

La référence verticale des sondes correspond au zéro de réduction des sondes concordant avec le zéro hydrographique du port des Sables d'Olonne.

## 3.3 REFERENCE MAGNETIQUE

Les anomalies magnétiques sont calculées par rapport aux modèles globaux IGRF 2021.

Afin de s'affranchir des variations hautes fréquences du champ magnétique terrestre, les données de magnétisme ont été réduites des observations d'une station de référence installée à la Pointe de Grave.

# 4 LOCALISATION

## 4.1 SYSTEMES DE LOCALISATION

Le positionnement des BH2c était délivré par la centrale inertielle SBG APOGEE exploitant une solution GNSS différentielle augmentée utilisant les corrections émises par le service *Marinestar* (système géodésique assimilé à l'ITRF2014). En cas de mauvaises données de positions, un rejeu en PPK à partir des données des stations RGP de La Rochelle (LROC) a été utilisé pour repositionner les données en post-traitement.

## 4.2 PROCEDURE DE TRAITEMENT

La localisation des BH2c lors des levés bathymétriques a été validée en temps différé au moyen du logiciel de traitement CARIS HIPS&SIPS v11.3.

## 4.3 INCERTITUDE DE LA LOCALISATION

La qualité du positionnement des navires a été contrôlée quotidiennement via le logiciel *Qinertia* ou via un contrôle direct de la qualité de positionnement dans les données brutes acquises. Par ailleurs, la qualité des réceptions des corrections du service *MarineStar* a été contrôlée en post-traitement.

La qualification du service *MarineStar* s'appuie sur la comparaison entre les données de navigation en *MarineStar* acquises en temps-réel et le résultat d'un recalcul en mode cinématique temps différé PPK Fixed, à l'aide de stations de référence du réseau géodésique permanent (RGP), ici la station de La Rochelle ou un réseau de stations.

Au vu des différents contrôles effectués en temps réel et en post-traitement ainsi que de l'incertitude des données rejouées en PPK, l'incertitude de positionnement des porteurs durant l'ensemble des levés est estimée meilleure que 0,3 m à 95%.

## 5 MAREE

### 5.1 OBSERVATIONS

Sans objet.

### 5.2 CORRECTIONS DES SONDAGES

Les données de bathymétrie sont réduites de la marée.

La correction appliquée aux sondes est issue des mesures d'altitude ellipsoïdale acquises en temps-réel par le porteur, ramenées à une réalisation du zéro hydrographique en utilisant un modèle de rattachement du zéro hydrographique à l'ellipsoïde (modèle Bathyelli v2.0).

## 6 BATHYCELERIMETRIE

### 6.1 OBSERVATIONS

La célérité au niveau des transducteurs était mesurée in situ à l'aide d'un célérimètre de coque (type Valeport mini SVS-T) et fournie en temps réel au sondeur.

Les profils saisis dans le logiciel SIS ont été obtenus à partir de profils mesurés par bathycélérimètre Valeport et à l'aide de sondes Sippican XBT (mesure de température) pour les BH2.

Elles ont été traitées avec la chaîne DORIS. La célérité issue des sondes XBT a été calculée en utilisant la salinité mesurée en surface.

L'évolution des conditions hydrologiques a fait l'objet d'un suivi lors de l'acquisition. Une alarme a été configurée dans SIS pour signaler un écart supérieur à 2 m/s entre les mesures temps réel du célérimètre de coque et la mesure du profil de célérité au niveau de la surface. Au déclenchement de l'alarme, un nouveau profil de célérité était alors mesuré.

Les mesures de profils de célérité ont été réalisées a minima toutes les 12 heures pour le levé en BH2.

## 6.2 CORRECTIONS DES SONDAGES

Les sondes ont été corrigées en temps réel du profil de célérité.

## 7 BATHYMETRIE

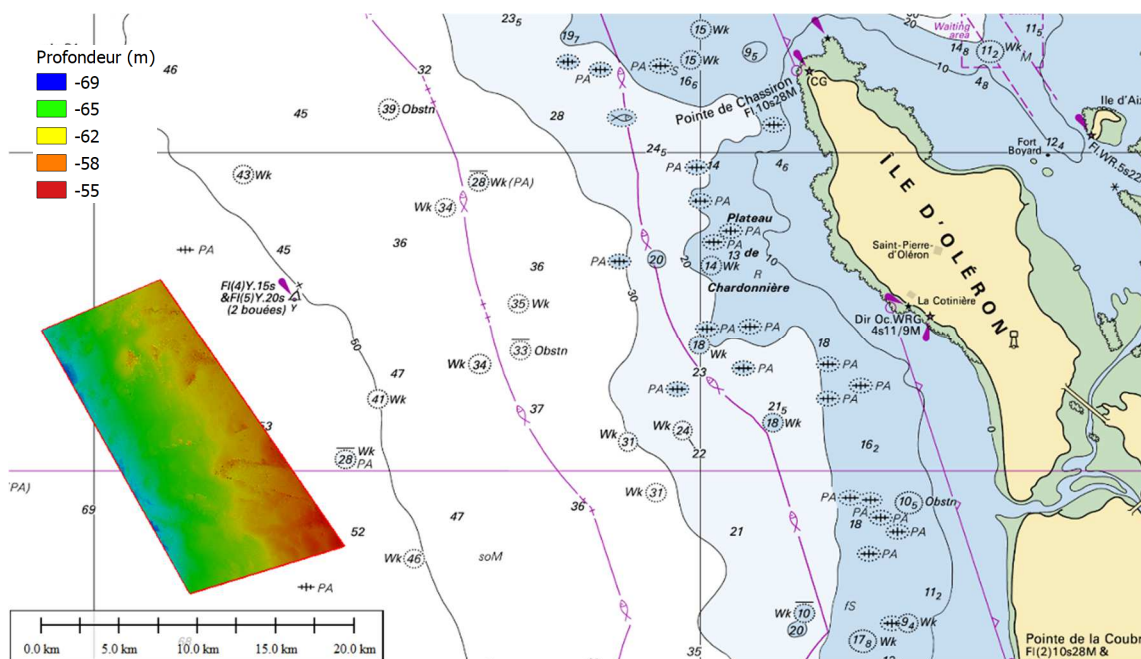
### 7.1 STRATEGIE ET CONDITIONS DE LEVE

Le levé bathymétrique a été réalisé avec les paramètres suivants :

	Type de profil	Mode	Ouverture angulaire	Vitesse de sondage
SMF EM710	Levé régulier	HD -Equidistant 400 faisceaux (Dual Swath)	2x65°	8 nds
	Traversiers		2x45°	8 nds
	Recherches		2x30°	6 nds

Le levé a fait l'objet d'une couverture SMF avec un recouvrement de plus de 50% de la demi-fauchée.

L'emprise des données de bathymétrie est présentée ci-dessous :



Couverture du levé bathymétrique de l'emprise du parc 1.

## 7.2 CORRECTIONS

### 7.2.1 Marée

Voir §5.

## 7.2.2 Tirant d'eau

Aucune correction de tirant d'eau n'a été appliquée a posteriori sur les sondes, la mesure des hauteurs ellipsoïdales prenant en compte les variations de tirant d'eau.

## 7.2.3 Attitude et cap

Le tangage, le roulis, le pilonnement et le cap ont été mesurés au moyen des centrales inertielles SBG de chaque porteur. Ces données ont été prises en compte en temps réel par le logiciel d'acquisition SIS des SMF pour corriger les données de l'attitude des porteurs.

## 7.2.4 Célérité

Voir §6.

## 7.2.5 Paramètres d'installation

Les données sont corrigées en temps réel des paramètres d'installation (bras de levier et orientations relatives entre transducteur du sondeur, antennes GPS et centrale inertielle) et de calibration des sondeurs.

## 7.3 TRAITEMENT ET VALIDATION DES SONDES

Les données bathymétriques ont fait l'objet d'un traitement sous Caris HIPS&SIPS 11.3. Une invalidation manuelle grossière des sondes aberrantes est effectuée suivi d'un traitement ciblé à partir de couches générées sur des surfaces CUBE.

En complément de l'analyse sur MNT CUBE et subset editor, l'analyse aux points de croisement permet de contrôler la cohérence interne des données, ainsi que la qualité des mesures bathymétriques et leur réduction.

## 7.4 INCERTITUDE, EXACTITUDE ET CONTROLE QUALITE

Des contrôles des performances des sondeurs EM710 des BH2 ont été réalisés en 2022 (références e) à i)). A la date des derniers contrôles, la conformité des systèmes par rapport aux ordres de la norme de l'OHI pour les levés hydrographiques (S-44, 6ème édition) a été vérifiée.

L'incertitude verticale des sondes est estimée meilleure que **0,75 m** à 95 %.

L'incertitude horizontale des sondes est estimée meilleure que **1.6 m** à 95 %.

## 8 SEDIMENTOLOGIE

### 8.1 IMAGERIE SMF

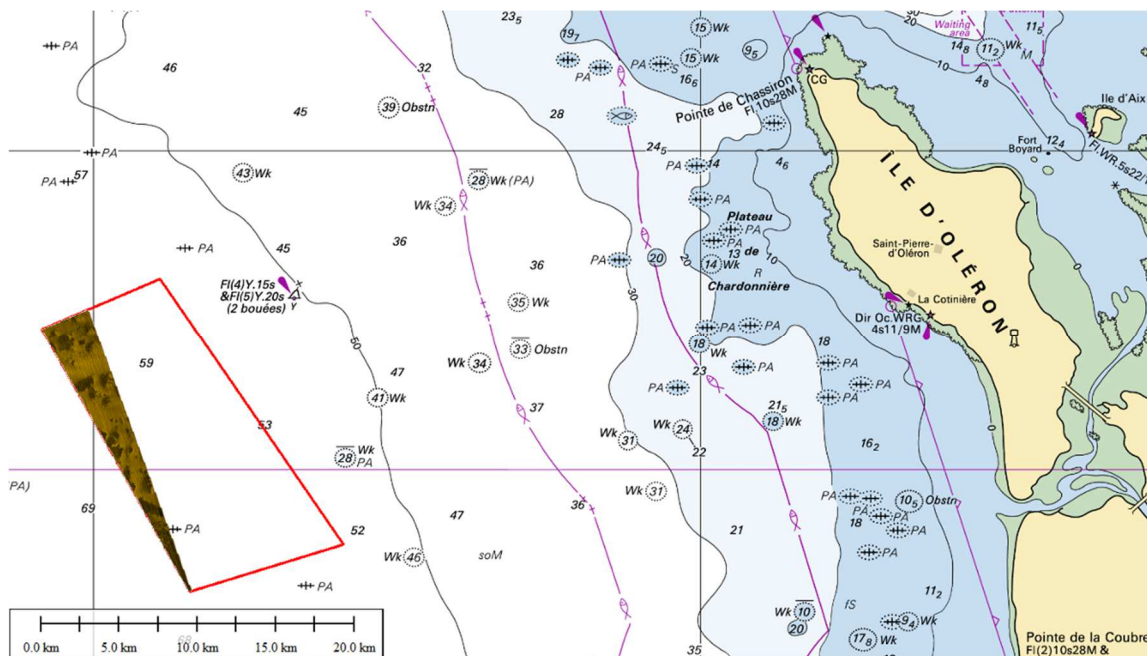
En complément de la bathymétrie, les mesures de réflectivité du fond ont été enregistrées par les sondeurs multifaisceaux EM710. Les mosaïques qui en résultent sont fournies sous forme de GEOTIFF. Celles-ci ont été normalisées (valeurs de réflectivité centrées sur 0 dB) afin d'obtenir des imageries cohérentes entre les données des différents sondeurs.

L'emprise des données d'imagerie SMF est semblable à celle des données bathymétriques.

## 8.2 IMAGERIE SONAR LATÉRAL

Les sonars latéraux MPX 4200FS (300 kHz) des BH2 ont été mis en œuvre. Des problèmes de disponibilité de la chaîne d'acquisition n'ont pas permis une couverture complète au sonar latéral.

La couverture des données acquises au sonar latéral est présentée ci-dessous :

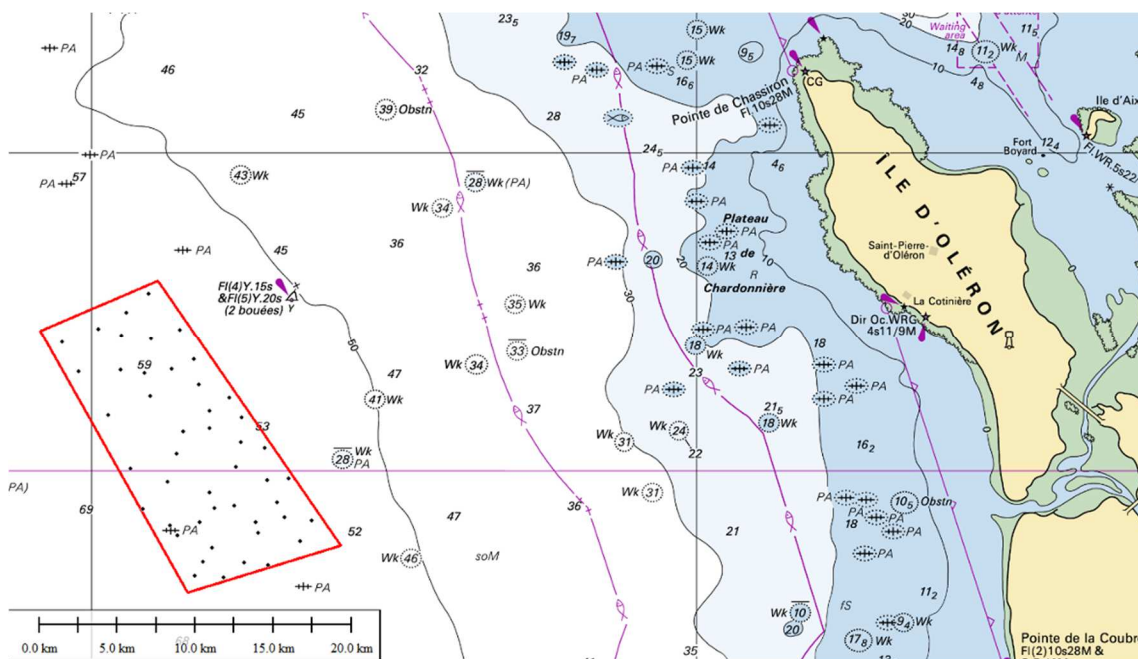


*Emprise des données acquises au sonar latéral.*

## 8.3 PRELEVEMENTS DE SEDIMENTS

Des prélèvements de sédiment ont été effectués par benne Shipeck à partir des BH2.

La localisation des points de prélèvement est présentée ci-dessous :

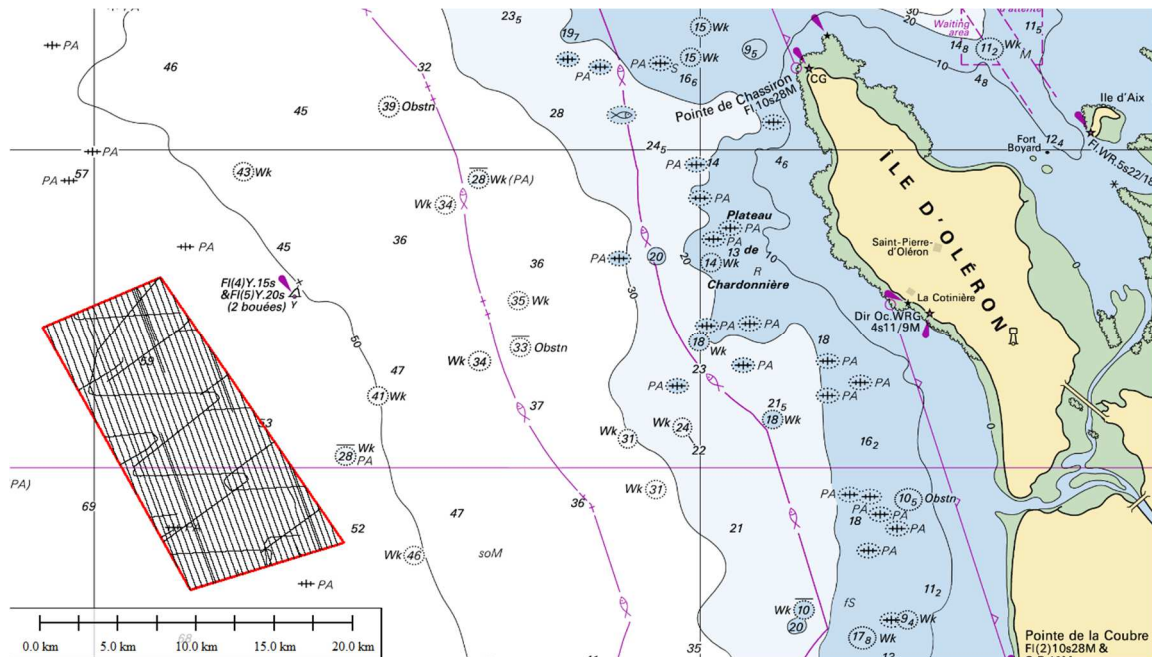


*Localisation des points de prélèvements sédimentaires.*

## 8.4 SONDEUR DE SEDIMENTS

Les BH2 sont équipés de sondeurs de sédiments ECHOES 3500. Les BH2 étant contraints à une acquisition de jour en raison de la nuisance sonore associée à l'emploi du SBP, en moyenne 1 profil au sondeur multifaisceaux sur 3 a été acquis avec le SBP (30 à 450m d'espacement entre profils).

La carte ci-dessous présente la couverture obtenue par l'ensemble des porteurs :



*Emprise des profils SBP.*

## 8.5 SYSTEME DE CLASSIFICATION DU FOND

Les sondeurs verticaux EA640 ont été mis en œuvre en parallèle du levé au sondeur multifaisceaux afin de fournir des informations complémentaires aidant à la classification des fonds. Les données ont été exploitées par le département de sédimentologie du Shom.

## 9 MAGNETISME

### 9.1 REFERENCE MAGNETIQUE

Voir §3.3.

### 9.2 ACQUISITION

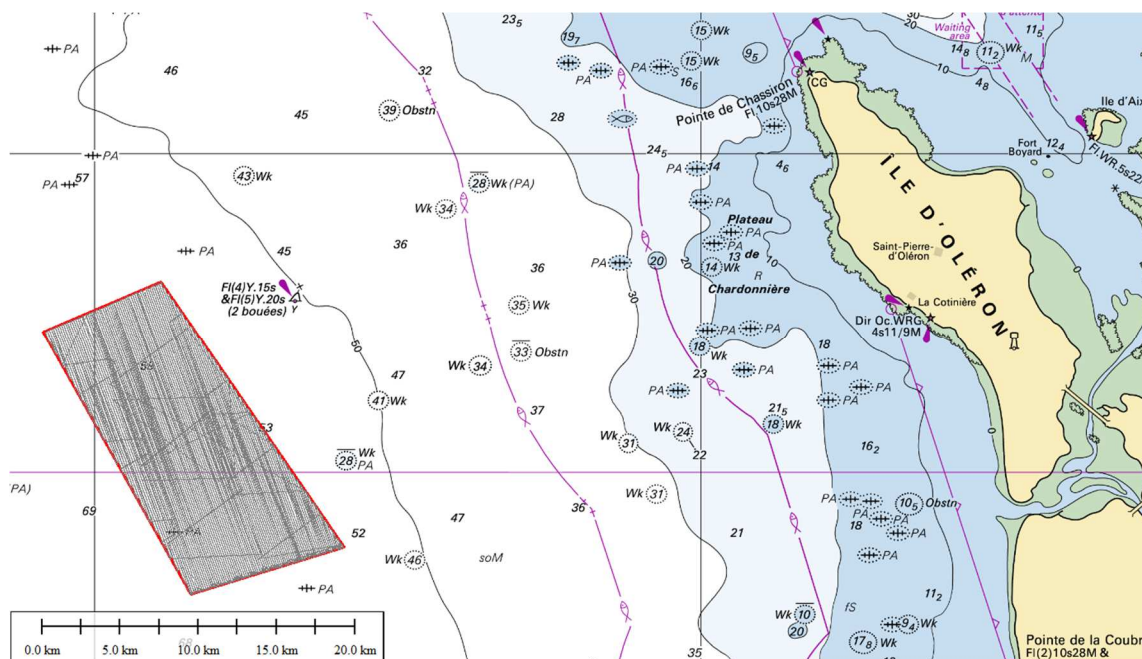
Les magnétomètres ont été mis en œuvre dès que les conditions sur zone étaient compatibles (météo / absence d'engins de pêche). Les données de magnétisme ont été traitées avec le logiciel HYPACK.

L'incertitude de la localisation des données de magnétisme est estimée meilleure que 20 m à 95% (incertitude sur la position du poisson remorqué).

Les données sont fournies par lignes, sous fichiers .txt contenant les données d'anomalie échantillonnées toutes les secondes.



La localisation des acquisitions est indiquée ci-dessous :



*Emprise des données de magnétisme.*

## 10 OBJETS D'ORIGINE ANTHROPIQUE

Sur l'emprise de la zone d'étude, l'analyse de la présence d'objets d'origine anthropique (confirmés ou potentiels) a été réalisée et est fournie.

## 11 DONNEES FOURNIES

Thème	Description du produit	Format
Bathymétrie	GEOTIFF des données bathymétriques	<i>.tiff</i>
	Valeurs des sondes bathymétriques (xyz)	<i>.glz</i>
Magnétisme	Document texte présentant les valeurs d'anomalie du champ magnétique traité échantillonné toutes les secondes en chaque point du levé.	<i>.txt</i>
Prélèvements de sédiments	Fiches de prélèvement (position, date, porteur, nature du prélèvement)	<i>.xls</i>
Imagerie SMF	GEOTIFF des données de réflectivité (brutes et normalisées) des SMF	<i>.tiff</i>
Imagerie sonar latéral	GEOTIFF	<i>.tiff</i>
Objets anthropiques	Fichiers texte pour chaque objet présent en base de données (épaves, obstructions, etc)	<i>.txt et .shp</i>
	Fichier texte/shp des positions de potentiels petits objets anthropiques vus sur le fond	<i>.txt et .shp</i>

L'ingénieur en chef de 2<sup>ème</sup> classe des études et technique de l'armement Mikaël Le Gléau,  
 Directeur technique adjoint du GHOA,  
**Original signé**

## ANNEXE I AU RAPPORT N°82 SHOM/GHOA/NP DU 27 AVRIL 2023

### REFERENCES

- a) LR2019-002 : « Convention relative à l'emploi des bâtiments de la force d'action navale par le Shom » ;
- b) Lettre n°22 Shom/DMI/PL/-- du 1er octobre 2021 : « Programme du groupe hydrographique et océanographique de l'Atlantique en 2022 » ;
- c) Instructions techniques n°50 Shom/DOPS/STM/HYDRO/NP du 17/05/2020 : « Reconnaissance environnementale de la zone d'implantation d'éoliennes en mer sur les zones inscrites dans la Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE) » ;
- d) Instruction particulière n°50 Shom/GHOA/NP du 10/03/2022 : « Travaux hydrographiques à mener par les BH2 *Laplace* et *Lapérouse* en 2022 dans le cadre des levés de reconnaissance environnementale des zones d'implantation d'éoliennes en mer au large de l'île d'Oléron » ;
- e) Norme de l'OHI pour les levés hydrographiques (S-44 – 6<sup>ème</sup> édition) ;
- f) Convention Shom-DGEC N° 79/2019 : « Prestation d'expertise relative à la réalisation d'études de reconnaissance environnementale de site en vue des appels d'offre pour l'implantation d'éoliennes en mer au large des côtes françaises » ;
- g) Compte-rendu n°079 Shom/GHOA/NP du 05/05/2022 : « Ajustage et vérification de l'EM710 du BH2 *Laplace* réalisés en janvier 2022 » ;
- h) Compte-rendu n°080 Shom/GHOA/NP du 09/05/2022 : « Ajustage et vérification de l'EM710 de la VH du BH2 *Borda* et essais de matériel » ;
- i) Compte-rendu n°090 Shom/GHOA/NP du 25/05/2022 : « Ajustage des biais angulaires et vérification du SMF EM710 du BH2 *La Pérouse* et essais de l'ensemble des moyens hydrographique ».

## LISTE DE DIFFUSION

### DESTINATAIRES :

- DSD/DAF
- DOPS/STM/SEDIM

### COPIES EXTERIEURES :

- DGEC
- RTE

### COPIES INTERIEURES :

- GHOA
- DOPS/STM/BATHY
- DMI/PLAN
- ARCHIVES (GHOA N°02.4.1).

## Groupe hydrographique et océanographique de l'Atlantique

BREST, le 27 avril 2023

N°81/Shom/GHOA/NP

### **RAPPORT FINAL PARC 2**

- OBJET** : levé Shom n°202201200 - levé de reconnaissance environnementale des zones d'implantation d'éoliennes en mer au large d'Oléron : du 15 mars au 6 octobre 2022 (Parc 2).
- REFERENCES** : voir annexe I.
- ANNEXE** : une annexe.

## **1 OBJET DU DOCUMENT**

Ce rapport rend compte des travaux effectués par les bâtiments hydrographiques de seconde classe (BH2c) *Laplace*, *La Pérouse*, *Borda* (ci-après dénommés LPC, LPO, BDA) et leurs vedettes hydrographiques de mars à octobre 2022 dans le cadre des levés de reconnaissance environnementale du parc et du corridor de raccordement de la zone d'implantation d'éoliennes en mer au large d'Oléron (appel d'offres n°7 – AO7), prescrits par les instructions citées en références c) et d).

Ces travaux hydrographiques et sédimentologiques au large d'Oléron visaient à alimenter les études de reconnaissance environnementale que le Shom réalise au profit de la direction générale de l'énergie et du climat (DGEC), dans le cadre de la convention Shom-DGEC en référence f).

Ils contribuent par ailleurs à l'amélioration de la connaissance bathymétrique dans le cadre du Programme National d'Hydrographie (PNH).

Ils ont été réalisés avec les moyens navals mis à disposition par la Marine dans le cadre de la « convention relative à l'emploi des bâtiments de la force d'action navale par le Shom » en référence a).

BRCM de BREST – **SHOM/GHOA** – CC 61 – 29240 Brest CEDEX 9

**Dossier suivi : IETA Alban LALANNE**

Courriel : [alban.lalanne@shom.fr](mailto:alban.lalanne@shom.fr)

Tél : 02 98 14 05 36

[www.shom.fr](http://www.shom.fr)

N° SIRET : 130 003 981 000 11

Ce rapport présente uniquement les résultats des levés sur le Parc 2. Sur ce parc, seuls les BH2c ont été mis en œuvre.

## 2 PRESENTATION

### 2.1 OBJECTIFS – TRAVAUX DEMANDES

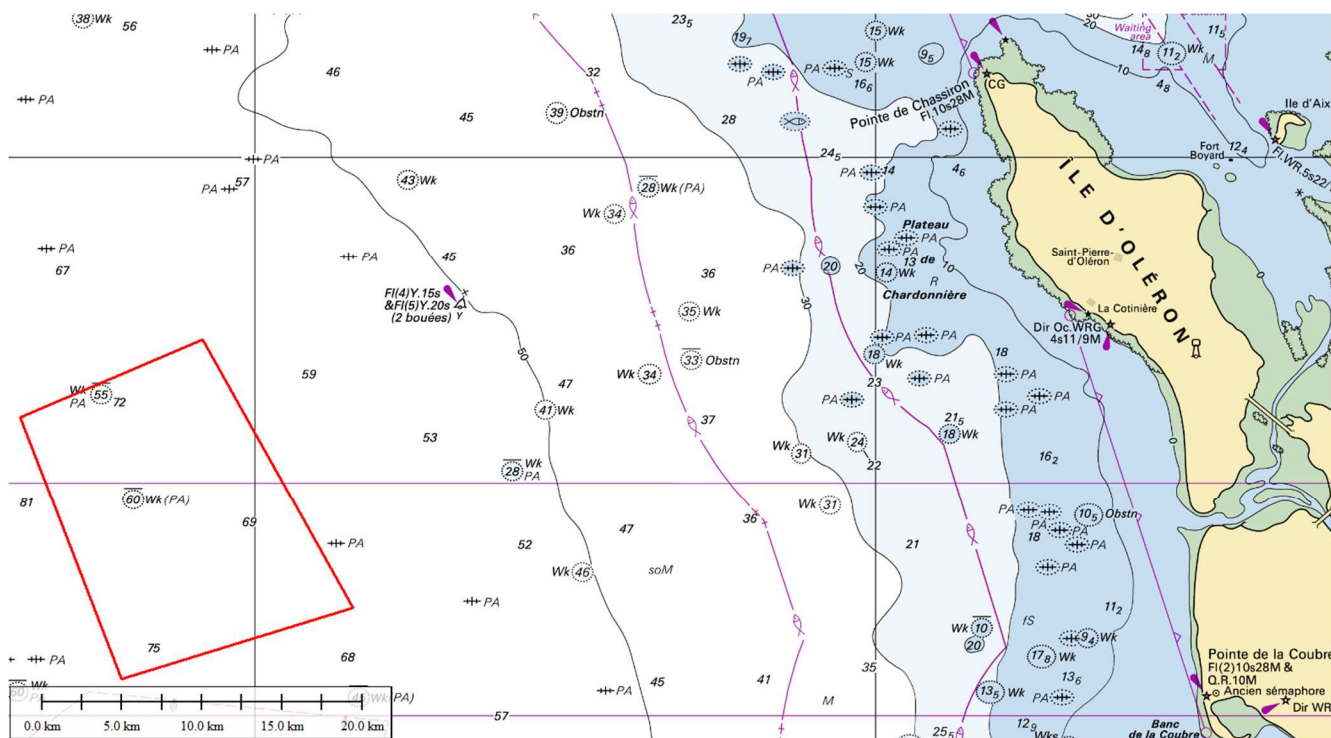
Inscrits au programme annuel du GHOA cité en référence b), les travaux étaient spécifiés par les instructions citées en références c) et d).

L'objectif des levés était d'obtenir une description la plus complète possible des paramètres environnementaux : bathymétrie, nature et épaisseur des sédiments de surface, présence d'objets d'origine anthropique dans le cadre du lot 3 de la convention citée en référence f).

### 2.2 TRAVAUX REALISES

Les travaux ont permis d'atteindre les objectifs prioritaires assignés. La couverture au sonar latéral remorqué n'a pas pu être réalisée entièrement à cause du fonctionnement partiel de ce matériel sur le BH2 La Pérouse.

L'emprise générale des travaux réalisés est présentée ci-dessous :



*Emprise de la zone de levé.*

### 2.3 CONDITIONS METEO

Les conditions de vent et de mer ont ralenti l'exécution des travaux sur l'ensemble de la période de présence des navires.

L'effet de l'état de mer, lorsqu'il était perceptible, a majoritairement été supprimé des données de bathymétrie acquises au sondeur multifaisceaux (SMF). La vitesse de levé a été réduite par mauvaises conditions météorologiques afin de minimiser l'effet de l'état de mer sur les données de sondeur de sédiment (SBP : Sub Bottom Profiler). De plus, certaines zones ont

nécessité un second levé car l'état de mer a dégradé la donnée SBP de manière trop importante.

## 2.4 DYSFONCTIONNEMENT DU MATERIEL

Les sonars latéraux remorqués du *La Pérouse* et du *Borda* ont subi des dysfonctionnements ne permettant pas de couvrir l'intégralité de la zone EMR.

## 2.5 CHRONOLOGIE DES TRAVAUX

Les travaux ont été réalisés du 15 mars au 6 octobre 2022.

## 2.6 TRAVAUX RESTANT A REALISER

Les travaux prioritaires (SBP, bathymétrie, imagerie SMF, magnétomètre) prévus en 2022 ont été réalisés.

## 2.7 RETOUR D'EXPERIENCE

La zone de travail est fréquentée par les pêcheurs. La communication avec les pêcheurs sur zone est importante pour gérer les coactivités. La communication en amont et au jour le jour avec le comité des pêches de Gironde et Nouvelle-Aquitaine est indispensable dans le cadre de la procédure de concertation avec les représentants de la pêche professionnelle.

# 3 REFERENCES

## 3.1 REFERENCES HORIZONTALES

Les données ont été acquises en utilisant une solution GNSS différentielle augmentée utilisant les corrections émises par les services *MarineStar*, en ITRF2014.

La projection utilisée est la projection Lambert 93.

## 3.2 REFERENCES VERTICALES

Les données acquises ont été réduites via l'ellipsoïde par application sur la zone de levé d'un modèle de propagation de la hauteur ellipsoïdale des zéros hydrographiques de la zone (surface Bathyelli v2.0).

La référence verticale des sondes correspond au zéro de réduction des sondes concordant avec le zéro hydrographique du port des Sables d'Olonne.

## 3.3 REFERENCE MAGNETIQUE

Les anomalies magnétiques sont calculées par rapport aux modèles globaux IGRF 2021.

Afin de s'affranchir des variations hautes fréquences du champ magnétique terrestre, les données de magnétisme ont été réduites des observations d'une station de référence installée à la Pointe de Grave.

# 4 LOCALISATION

## 4.1 SYSTEMES DE LOCALISATION

Le positionnement des BH2c était délivré par la centrale inertielle SBG APOGEE exploitant une solution GNSS différentielle augmentée utilisant les corrections émises par le service

*Marinestar* (système géodésique assimilé à l'ITRF2014). En cas de mauvaises données de positions, un rejeu en PPK à partir des données des stations RGP de La Rochelle (LROC) a été utilisé pour repositionner les données en post-traitement.

## 4.2 PROCEDURE DE TRAITEMENT

La localisation des BH2c lors des levés bathymétriques a été validée en temps différé au moyen du logiciel de traitement CARIS HIPS&SIPS v11.3.

## 4.3 INCERTITUDE DE LA LOCALISATION

La qualité du positionnement des navires a été contrôlée quotidiennement via le logiciel *Qinertia* ou via un contrôle direct de la qualité de positionnement dans les données brutes acquises. Par ailleurs, la qualité des réceptions des corrections du service *MarineStar* a été contrôlée en post-traitement.

La qualification du service *MarineStar* s'appuie sur la comparaison entre les données de navigation en *MarineStar* acquises en temps-réel et le résultat d'un recalcul en mode cinématique temps différé PPK Fixed, à l'aide de stations de référence du réseau géodésique permanent (RGP), ici la station de La Rochelle ou un réseau de stations.

Au vu des différents contrôles effectués en temps réel et en post-traitement ainsi que de l'incertitude des données rejouées en PPK, l'incertitude de positionnement des porteurs durant l'ensemble des levés est estimée meilleure que 0,3 m à 95%.

# 5 MAREE

## 5.1 OBSERVATIONS

Sans objet.

## 5.2 CORRECTIONS DES SONDAGES

Les données de bathymétrie sont réduites de la marée.

La correction appliquée aux sondes est issue des mesures d'altitude ellipsoïdale acquises en temps-réel par le porteur, ramenées à une réalisation du zéro hydrographique en utilisant un modèle de rattachement du zéro hydrographique à l'ellipsoïde (modèle Bathyelli v2.0).

# 6 BATHYCELERIMETRIE

## 6.1 OBSERVATIONS

La célérité au niveau des transducteurs était mesurée in situ à l'aide d'un célérimètre de coque (type Valeport mini SVS-T) et fournie en temps réel au sondeur.

Les profils saisis dans le logiciel SIS ont été obtenus à partir de profils mesurés par bathycélérimètre Valeport et à l'aide de sondes Sippican XBT (mesure de température) pour les BH2.

Elles ont été traitées avec la chaîne DORIS. La célérité issue des sondes XBT a été calculée en utilisant la salinité mesurée en surface.

L'évolution des conditions hydrologiques a fait l'objet d'un suivi lors de l'acquisition. Une alarme a été configurée dans SIS pour signaler un écart supérieur à 2 m/s entre les mesures temps réel du célérimètre de coque et la mesure du profil de célérité au niveau de la surface. Au déclenchement de l'alarme, un nouveau profil de célérité était alors mesuré.



Les mesures de profils de célérité ont été réalisées a minima toutes les 12 heures pour le levé en BH2.

## 6.2 CORRECTIONS DES SONDAGES

Les sondes ont été corrigées en temps réel du profil de célérité.

## 7 BATHYMETRIE

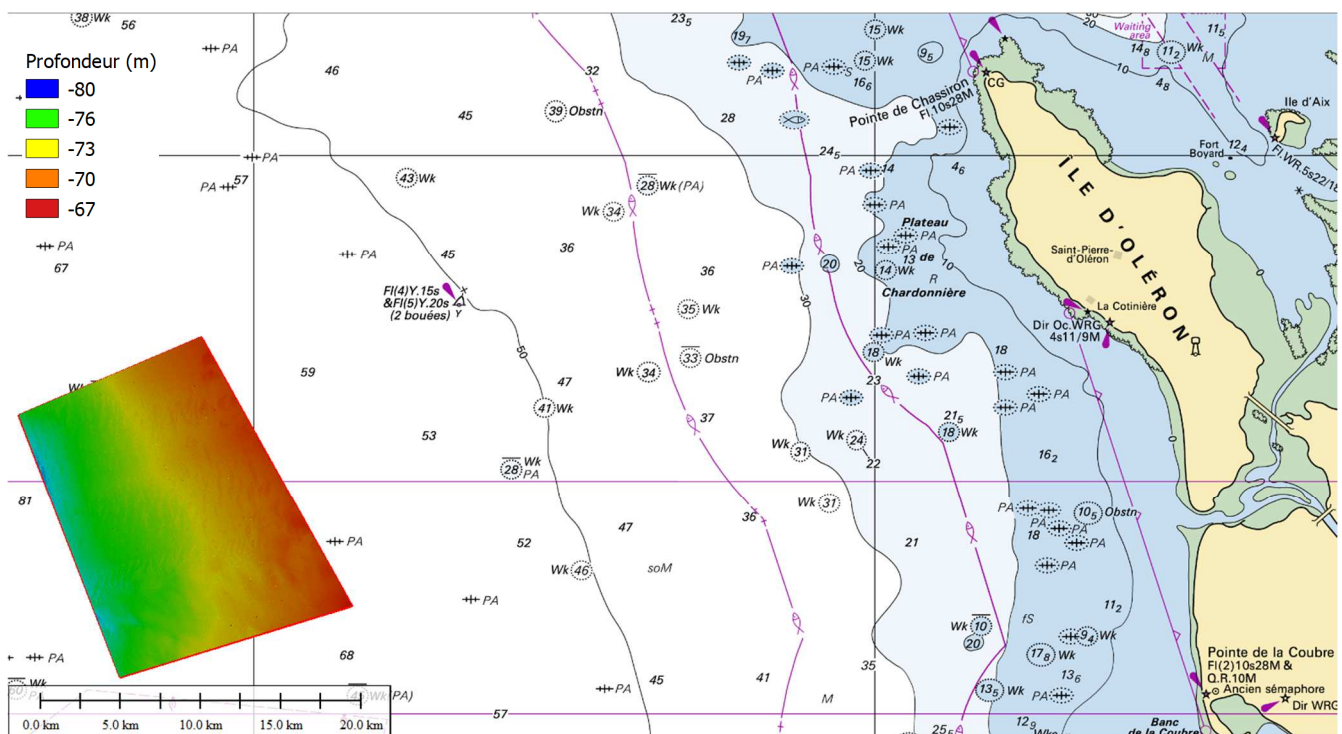
### 7.1 STRATEGIE ET CONDITIONS DE LEVE

Le levé bathymétrique a été réalisé avec les paramètres suivants :

	Type de profil	Mode	Ouverture angulaire	Vitesse de sondage
SMF EM710	Levé régulier	HD -Equidistant 400 faisceaux (Dual Swath)	2x65°	8 nds
	Traversiers		2x45°	8 nds
	Recherches		2x30°	6 nds

Le levé a fait l'objet d'une couverture SMF avec un recouvrement de plus de 50% de la demi-fauchée.

L'emprise des données de bathymétrie est présentée ci-dessous :



Couverture du levé bathymétrique de l'emprise du parc 2.

## 7.2 CORRECTIONS

### 7.2.1 Marée

Voir §5.

### 7.2.2 Tirant d'eau

Aucune correction de tirant d'eau n'a été appliquée a posteriori sur les sondes, la mesure des hauteurs ellipsoïdales prenant en compte les variations de tirant d'eau.

### 7.2.3 Attitude et cap

Le tangage, le roulis, le pilonnement et le cap ont été mesurés au moyen des centrales inertielles SBG de chaque porteur. Ces données ont été prises en compte en temps réel par le logiciel d'acquisition SIS des SMF pour corriger les données de l'attitude des porteurs.

### 7.2.4 Célérité

Voir §6.

### 7.2.5 Paramètres d'installation

Les données sont corrigées en temps réel des paramètres d'installation (bras de levier et orientations relatives entre transducteur du sondeur, antennes GPS et centrale inertielle) et de calibration des sondeurs.

## 7.3 TRAITEMENT ET VALIDATION DES SONDES

Les données bathymétriques ont fait l'objet d'un traitement sous Caris HIPS&SIPS 11.3. Une invalidation manuelle grossière des sondes aberrantes est effectuée suivi d'un traitement ciblé à partir de couches générées sur des surfaces CUBE.

En complément de l'analyse sur MNT CUBE et subset editor, l'analyse aux points de croisement permet de contrôler la cohérence interne des données, ainsi que la qualité des mesures bathymétriques et leur réduction.

## 7.4 INCERTITUDE, EXACTITUDE ET CONTROLE QUALITE

Des contrôles des performances des sondeurs EM710 des BH2 ont été réalisés en 2022 (références g) à i)). A la date des derniers contrôles, la conformité des systèmes par rapport aux ordres de la norme de l'OHI pour les levés hydrographiques a été vérifiée (référence e)).

L'incertitude verticale des sondes est estimée meilleure que **0,75 m** à 95 %.

L'incertitude horizontale des sondes est estimée meilleure que **1.6 m** à 95 %.

## 8 SEDIMENTOLOGIE

### 8.1 IMAGERIE SMF

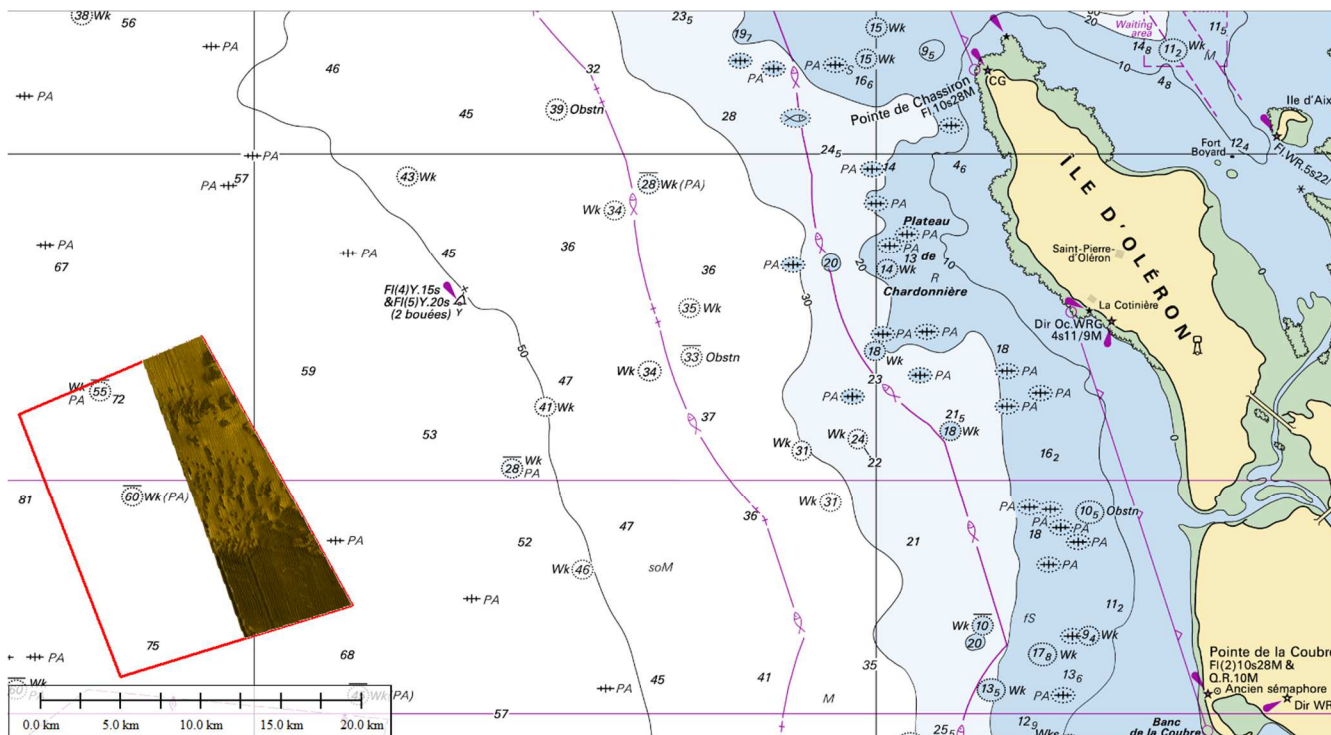
En complément de la bathymétrie, les mesures de réflectivité du fond ont été enregistrées par les sondeurs multifaisceaux EM710. Les mosaïques qui en résultent sont fournies sous forme de GEOTIFF. Celles-ci ont été normalisées (valeurs de réflectivité centrées sur 0 dB) afin d'obtenir des imageries cohérentes entre les données des différents sondeurs.

L'emprise des données d'imagerie SMF est semblable à celle des données bathymétriques.

## 8.2 IMAGERIE SONAR LATÉRAL

Les sonars latéraux MPX 4200FS (300 kHz) des BH2 ont été mis en œuvre. Des problèmes de disponibilité de la chaîne d'acquisition n'ont pas permis une couverture complète au sonar latéral.

La couverture des données acquises au sonar latéral est présentée ci-dessous :

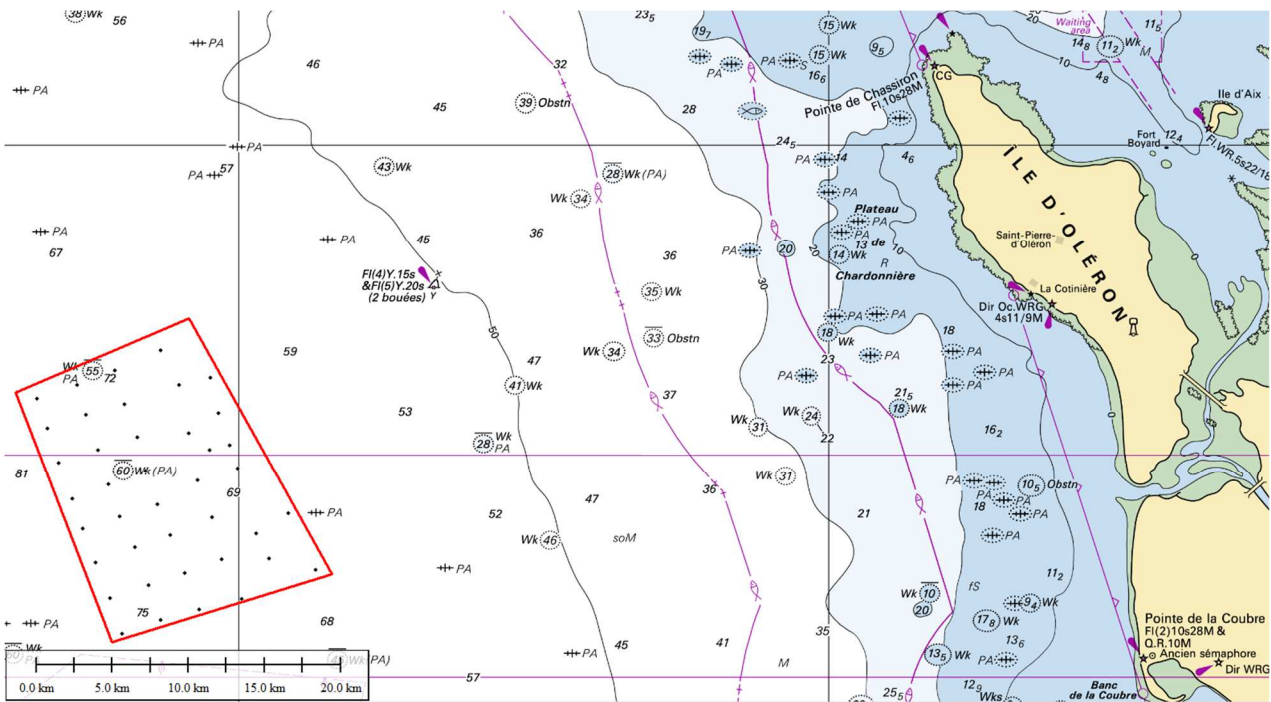


*Emprise des données acquises au sonar latéral.*

## 8.3 PRELEVEMENTS DE SEDIMENTS

Des prélèvements de sédiment ont été effectués par benne Shipeck à partir des BH2 et du BHO.

La localisation des points de prélèvement est présentée ci-dessous :

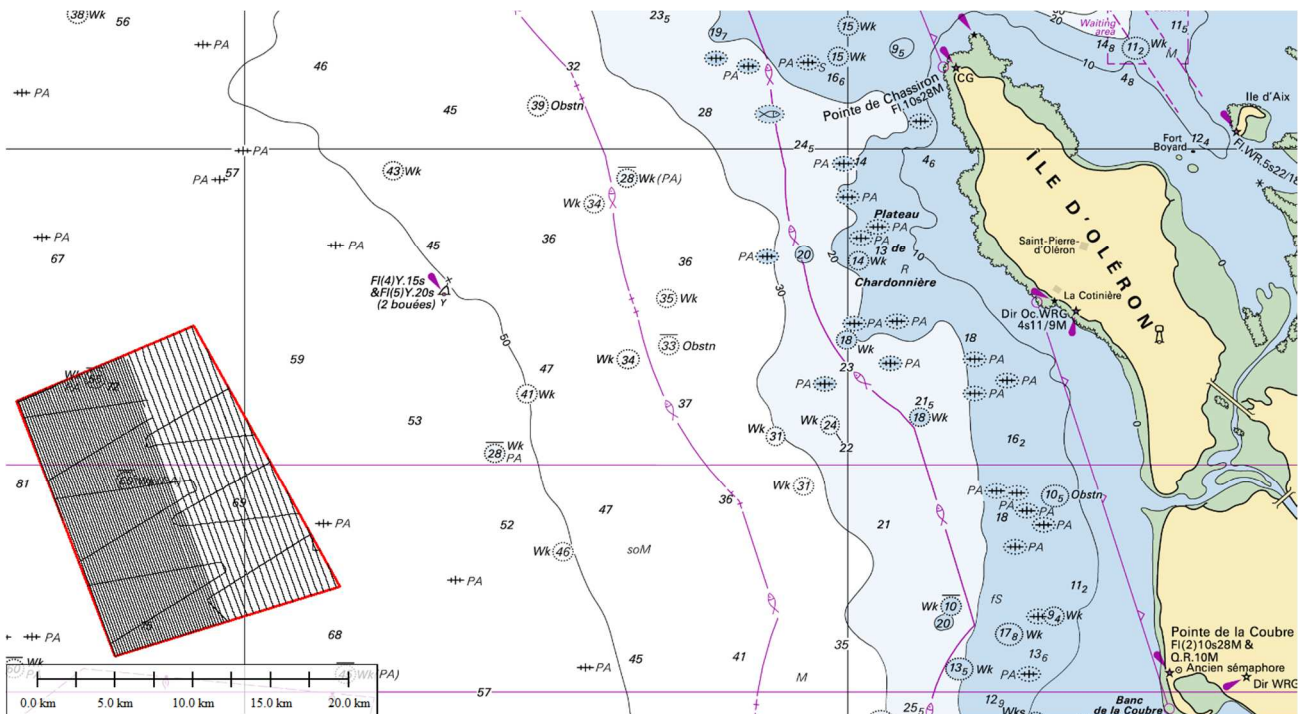


Localisation des points de prélèvements sédimentaires.

#### 8.4 SONDEUR DE SEDIMENTS

Les BH2 sont équipés de sondeurs de sédiments ECHOES 3500. Les BH2 étant contraints à une acquisition de jour en raison de la nuisance sonore associée à l'emploi du SBP, en moyenne 1 profil au sondeur multifaisceaux sur 3 a été acquis avec le SBP (30 à 450m d'espacement entre profils).

La carte ci-dessous présente la couverture obtenue par l'ensemble des porteurs.



## 8.5 SYSTEME DE CLASSIFICATION DU FOND

Les sondeurs verticaux EA640 ont été mis en œuvre en parallèle du levé au sondeur multifaisceaux afin de fournir des informations complémentaires aidant à la classification des fonds. Les données ont été exploitées par le département de sédimentologie du Shom.

## 9 MAGNETISME

### 9.1 REFERENCE MAGNETIQUE

Voir §3.3.

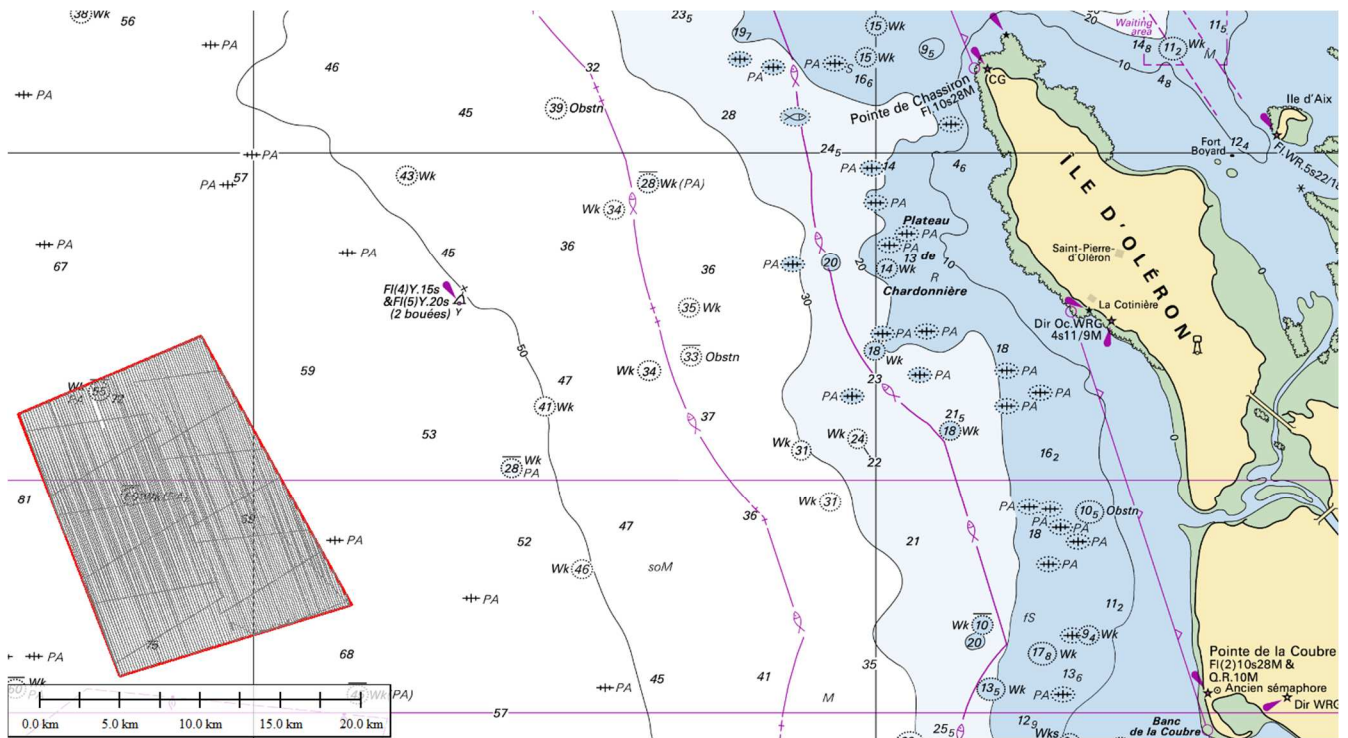
### 9.2 ACQUISITION

Les magnétomètres ont été mis en œuvre dès que les conditions sur zone étaient compatibles (météo/absence d'engins de pêche). Les données de magnétisme ont été traitées avec le logiciel HYPACK.

L'incertitude de la localisation des données de magnétisme est estimée meilleure que 20 m à 95% (incertitude sur la position du poisson remorqué).

Les données sont fournies par lignes, sous fichiers .txt contenant les données d'anomalie échantillonnées toutes les secondes.

La localisation des acquisitions est indiquée ci-dessous :



*Emprise des données de magnétisme.*

## 10 OBJETS D'ORIGINE ANTHROPIQUE

Sur l'emprise de la zone d'étude, l'analyse de la présence d'objets d'origine anthropique (confirmés ou potentiels) a été réalisée et est fournie.

## 11 DONNEES FOURNIES

Thème	Description du produit	Format
Bathymétrie	GEOTIFF des données bathymétriques	<i>.tiff</i>
	Valeurs des sondes bathymétriques (xyz)	<i>.glz</i>
Magnétisme	Document texte présentant les valeurs d'anomalie du champ magnétique traité échantillonné toutes les secondes en chaque point du levé.	<i>.txt</i>
Prélèvements de sédiments	Fiches de prélèvement (position, date, porteur, nature du prélèvement)	<i>.xls</i>
Imagerie SMF	GEOTIFF des données de réflectivité (brutes et normalisées) des SMF	<i>.tiff</i>
Imagerie sonar latéral	GEOTIFF	<i>.tiff</i>
Objets anthropiques	Fichiers texte pour chaque objet présent en base de données (épaves, obstructions, etc)	<i>.txt et .shp</i>
	Fichier texte/shp des positions de potentiels petits objets anthropiques vus sur le fond	<i>.txt et .shp</i>

L'ingénieur en chef de 2<sup>ème</sup> classe des études et technique de l'armement Mikaël Le Gléau,  
 Directeur technique adjoint du GHOA,  
**Original signé**

## ANNEXE I AU RAPPORT N°81 SHOM/GHOA/NP DU 27 AVRIL 2023

### REFERENCES

- a) LR2019-002 : « Convention relative à l'emploi des bâtiments de la force d'action navale par le Shom » ;
- b) Lettre n°22 Shom/DMI/PL/-- du 1er octobre 2021 : « Programme du groupe hydrographique et océanographique de l'Atlantique en 2022 » ;
- c) Instructions techniques n°50 Shom/DOPS/STM/HYDRO/NP du 17/05/2020 : « Reconnaissance environnementale de la zone d'implantation d'éoliennes en mer sur les zones inscrites dans la Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE) » ;
- d) Instruction particulière n°50 Shom/GHOA/NP du 10/03/2022 : « Travaux hydrographiques à mener par les BH2 *Laplace* et *Lapérouse* en 2022 dans le cadre des levés de reconnaissance environnementale des zones d'implantation d'éoliennes en mer au large de l'île d'Oléron » ;
- e) Norme de l'OHI pour les levés hydrographiques (S-44 – 6<sup>ème</sup> édition) ;
- f) Convention Shom-DGEC N° 79/2019 : « Prestation d'expertise relative à la réalisation d'études de reconnaissance environnementale de site en vue des appels d'offre pour l'implantation d'éoliennes en mer au large des côtes françaises » ;
- g) Compte-rendu n°079 Shom/GHOA/NP du 05/05/2022 : « Ajustage et vérification de l'EM710 du BH2 *Laplace* réalisés en janvier 2022 » ;
- h) Compte-rendu n°080 Shom/GHOA/NP du 09/05/2022 : « Ajustage et vérification de l'EM710 de la VH du BH2 *Borda* et essais de matériel » ;
- i) Compte-rendu n°090 Shom/GHOA/NP du 25/05/2022 : « Ajustage des biais angulaires et vérification du SMF EM710 du BH2 *La Pérouse* et essais de l'ensemble des moyens hydrographique ».



## LISTE DE DIFFUSION

### DESTINATAIRES :

- DSD/DAF
- DOPS/STM/SEDIM

### COPIES EXTERIEURES :

- DGEC
- RTE

### COPIES INTERIEURES :

- GHOA
- DOPS/STM/BATHY
- DMI/PLAN
- ARCHIVES (GHOA N°02.4.1).