



* * *

ACCORD-CADRE DE FOURNITURES COURANTES ET DE SERVICES

-

RAPPORT BATHYMETRIE RELEVES ET SUIVIS A BISCARROSSE PLAGE

* * *

AVRIL 2024

* * *

Cabinet d'ingénierie
en Energies Marines Renouvelables
& Génie Océanographique



Historique du document

Version	Date	Auteurs	Commentaires
1.0	06/02/2024	Energie de la Lune	Création du document

	Rédigé par	Relu par	Approuvé par
Nom	Erwan METEYER	Auguste RITZ Marion GERBEL	Marc LAFOSSE
Société	Energie de la Lune	Energie de la Lune	Energie de la Lune
Date	12/02/2024	04/04/2024	05/04/2024
Visa			

Sommaire

1. TABLE DES FIGURES	4
1. INTRODUCTION	6
2. PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE	7
2.1. Localisation	7
2.1.1. Régime de marée	8
2.1.2. Référentiels utilisés.....	9
3. CAMPAGNES BATHYMETRIQUES	9
3.1. Introduction	9
3.1. Equipe	10
3.2. Dispositif de mesures bathymétriques.....	10
3.2.1. Description	10
3.2.2. Description	12
3.3. Déroulé de la mission	13
3.4. Déroulé de la mission	Erreur ! Signet non défini.
3.5. Présentation des données	17

1. TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation de la zone d'étude avec superposition des transects prévus.....	8
Figure 2 : Prédiction de marée du SHOM au marégraphe du de Mimizan (source : Data SHOM).....	9
Figure 3 : Représentation schématique du principe d'acquisition au sondeur multifaisceaux (©Ifremer).....	10
Figure 4 : Photographie de la vedette hydrographique Le Sélénite en opération de levé bathymétrique (crédit photographie : Energie de la Lune)	11
Figure 5 : Instrumentation océanographique du Sélénite avec la perche installée à tribord, l'antenne secondaire installée sur bâbord, l'écran de navigation pour le pilote et la partie inférieure de la perche posée sur le pont avec le sondeur multifaisceau et la perche posée sur le pont avec le sondeur multifaisceau et la centrale inertielle.....	12
Figure 6 : Archives météorologique au niveau de la station météo de Biscarosse plage (source : Windguru)	13
Figure 7 : Histogramme de la répartition des données bathymétriques pour la journée du 13/01/2024 basé sur une grille de 25 cm.....	14
Figure 8 : Histogramme de la répartition des données bathymétriques pour la journée du 15/01/2024 basé sur une grille de 25 cm.....	15

Abréviations et définitions

BM	Basse Mer
C	Célérité (vitesse du son dans l'eau)
CC	Conique Conforme
GPS	Global Positioning System
CM	Cote Marine (égal au zéro hydrographique)
GNSS	Géolocalisation et Navigation par un Système de Satellites
IGN	Institut Géographique National
OHI	Organisation Hydrographique Internationale
MB	Multibeam (sondeur multifaisceaux)
Mortes eaux	Période où le coefficient de marée est inférieur à 70, par opposition aux vives-eaux
NGF	Nivellement Général de la France
PM	Pleine Mer
SHOM	Service Hydrographique et Océanographique de la Marine
UPS	Uninterruptible Power Supply
UTC	Universel Temps Coordonné
Vives-eaux	Période où le coefficient de marée est supérieur à 70, par opposition aux mortes-eaux
WGS84	World Geodetic System 1984
ZH	Zéro Hydrographique

1. INTRODUCTION

Dans le cadre de sa stratégie locale de gestion de la bande côtière de Biscarosse, la communauté de communes des grands lacs souhaite cartographier l'avant-côte dans le but de caractériser la morphologie du fond et suivre l'évolution des barres sableuses (érosion-engraissement de la plage). Ce suivi est directement en lien avec les actions de rechargement en sable de la plage en périodes hivernales et printanières

Le présent document détaille la mission de bathymétrie, confié au bureau d'étude Energie de la Lune, et dont la mission d'acquisition s'est déroulée lors d'une fenêtre météorologique favorable du 13/01/2024 au 15/01/2024. Ce rapport détaille le déroulé de la mission d'acquisition, la mobilisation et la démobilisation du matériel bathymétrique, le post traitement ainsi que la réalisation de la carte bathymétrique

Cette carte servira de carte de situation #1-intitiale pour un suivi pluriannuel à venir et caractériser l'évolution morphologique de la zone et l'identification de stocks sableux. Cette stratégie locale de gestion de la bande côtière de Biscarosse est réalisé avec l'expertise du BRGM / Observatoire de la Côte Aquitaine.

Les livrables fournis concernant la bathymétrie sont :

- Ce rapport détaillant les campagnes d'acquisition, le traitement et une analyse des résultats ;
- Le fichier XYZ des points de sonde bathymétrique avec un pas de 25 cm ;
- Une carte bathymétrique au format PDF pour chaque zone détaillée plus tard dans ce document ;

2. PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

2.1. Localisation

La zone d'étude se situe au large de de la commune de Biscarrosse et du centre DGA Essais Missiles, sur une bande dont la largeur sera comprise entre le bas de la zone intertidale jusqu'à une profondeur de l'ordre de 20 mètres par rapport au zéro hydrographique ; représentée sur la Figure 1. La zone a été couverte en réalisant une série de 77 transects crossshore (perpendiculaire à la côte) tous les 100 m et par méthode d'interpolation. Des transects longshore (parallèle à la côte) ont également été réalisés afin de compléter le modèle numérique de terrain proche du bord lorsque les conditions de déferlement des vagues permettaient une exploitation du navire de services hydrographiques en toute sécurité.



Figure 1 : Localisation de la zone d'étude avec superposition des transects prévus.

L'emprise s'étend au sud au droit du camp de Naouas, jusqu'à la plage du Vivier (latitude 44,4587°N) au nord soit un total de 7,7 kms. Les levés bathymétriques se sont déroulés sur un total de 3 jours entre le 13/01/2024 et le 15/01/2024.

2.1.1. Régime de marée

Les missions se sont déroulées principalement de jour en conjuguant les marées hautes présentes tôt le matin et tard le soir entre le 13 et le 15 janvier. Le maximum a été fait pour capter les plus hautes marées lors des levés crossshore. La Figure 2 présente le niveau de marée relevé au marégraphe de Mimizan superposé aux périodes de mission.

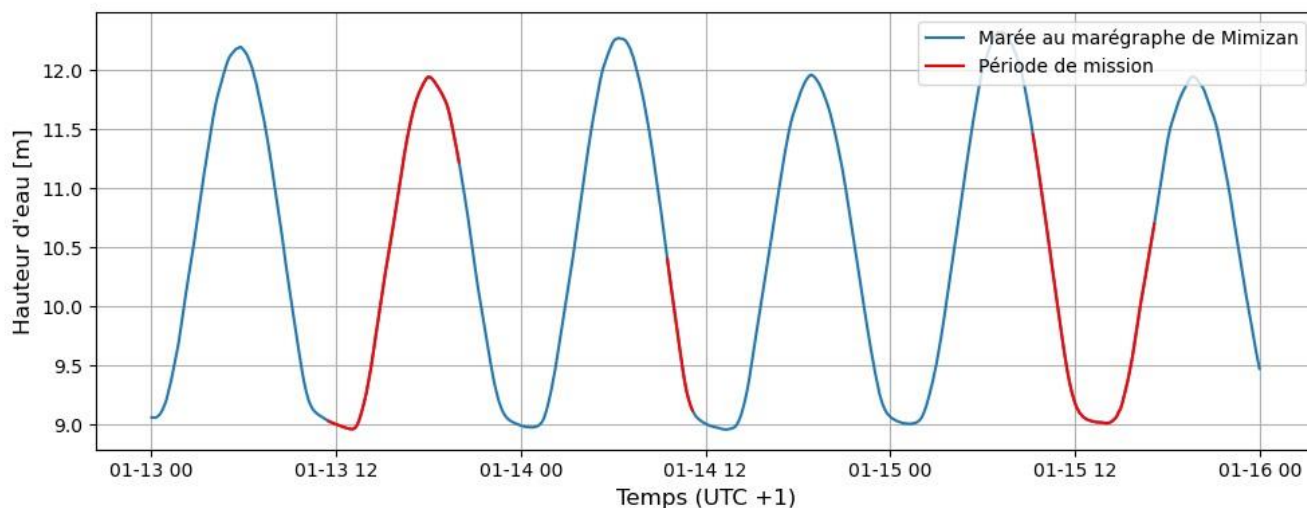


Figure 2 : Prédiction de marée du SHOM au marégraphe du de Mimizan (source : Data SHOM)

2.1.2. Référentiels utilisés

Le référentiel géodésique utilisé dans cette étude est le WGS 84 et les données sont projetées en UTM 30 Nord. La référence altimétrique correspond au zéro NGF-IGN69.

3. CAMPAGNES BATHYMETRIQUES

3.1. Introduction

La campagne bathymétrique constitue la partie principale de cette étude. La zone à couvrir représente environ 650 hectares. Cette campagne est réalisée avec un sondeur multifaisceaux fonctionnant sur le principe suivant : « pour mesurer la profondeur d'eau, le sondeur va émettre une onde acoustique (un son) qui va se propager dans l'eau, être réfléchi par le fond, et repartir vers la surface. Il va ensuite enregistrer cet écho et mesurer le temps qu'a mis l'onde pour parcourir cet aller-retour fond-surface. Avec cette mesure de temps de parcours, et connaissant la vitesse de propagation des ondes acoustiques dans l'eau de mer de la zone d'étude, le sondeur est capable de calculer la distance qu'a parcouru l'onde, et donc la profondeur » (définition de l'Ifremer).

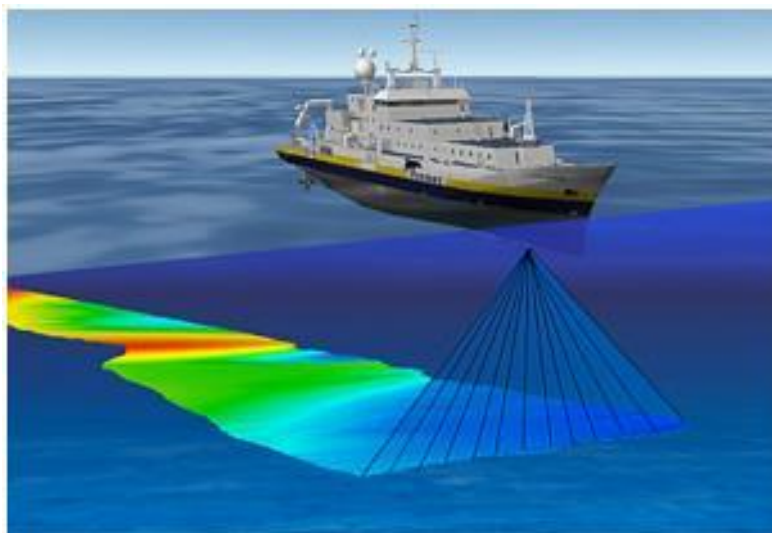


Figure 3 : Représentation schématique du principe d'acquisition au sondeur multifaisceaux (©Ifremer)

Le sondeur choisi pour la réalisation de cette mission est un sondeur multifaisceaux R2Sonic 2020 à 400 kHz. Ce sondeur est compact et adapté aux zones de faibles profondeurs.

3.1. Équipe

Le cabinet d'ingénierie Energie de la Lune est composé d'une équipe d'océanographes qualifiés. Les personnes présentes pour réaliser la mission, leur fonction au sein d'Energie de la Lune et leur rôle au cours de cette campagne sont présentés ci-dessous :

- Marc Lafosse, président directeur général : Chef de projet et pilote ;
- Auguste Ritz, chargé d'études en océanographie : hydrographe ;
- Erwan Meteyer, chargé d'études en océanographie : équipe projet,
-

3.2. Dispositif de mesures bathymétriques

3.2.1. Description

Energie de la Lune a mobilisé l'équipement océanographique depuis la vedette hydrographique Le Sélénite.

Le Sélénite est un navire de charge, armé en division 222 et opéré par un équipage professionnel. Il a été certifié IMCA (International Marine Contractors Association) en 2024, norme internationale de premier plan pour l'industrie des contrats maritimes. Cette certification est approuvée par l'OMI (Organisations Maritime Internationale). Le navire, projeté par voie routière depuis Bordeaux, son port d'attache, a été mise à l'eau au port d'Arcachon par grutage. Ce port a été choisi pour des raisons de sécurité, de logistique et de proximité avec la zone d'étude.



Figure 4 : Photographie de la vedette hydrographique Le Sélénite en opération de levé bathymétrique (crédit photographie : Energie de la Lune)

Le sondeur multifaisceaux R2Sonic 2020 est utilisé pour les mesures bathymétriques. Une centrale inertielle SBG Ekinox-U est installée pour mesurer les mouvements du bateau (roulis, tangage et pilonnement). Le système de positionnement associé est un GPS Septentrio AsteRx-U, connecté à une antenne principale pour la position et une antenne secondaire permettant de mesurer le cap. Le positionnement centimétrique est obtenu grâce aux corrections du réseau TERIA. Les levés ont donc été effectués en mode RTK fixed. En effet, le réseau TERIA sur zone assure une précision de 1 cm planimétrique et 2 cm altimétrique.

Les instruments sont autonomes grâce à l'utilisation d'un bloc de deux batteries lithium/ion 600 W couplé à un onduleur 220V batteries. Pour protéger ces équipements d'un courant électrique instable ou d'une coupure de courant, une ASI (alimentation sans interruption) est également installée.

Le sondeur et la centrale inertielle sont installés sur une structure inox fabriquée sur mesure pour le Sélénite. Elle est installée sur le côté tribord du bateau. La structure complète limite les effets de bras de leviers. L'antenne principale GPS est installée sur la perche et l'antenne secondaire est placée à plus de 2 m sur le côté bâbord du bateau.

La Figure 5 présente l'installation des équipements.

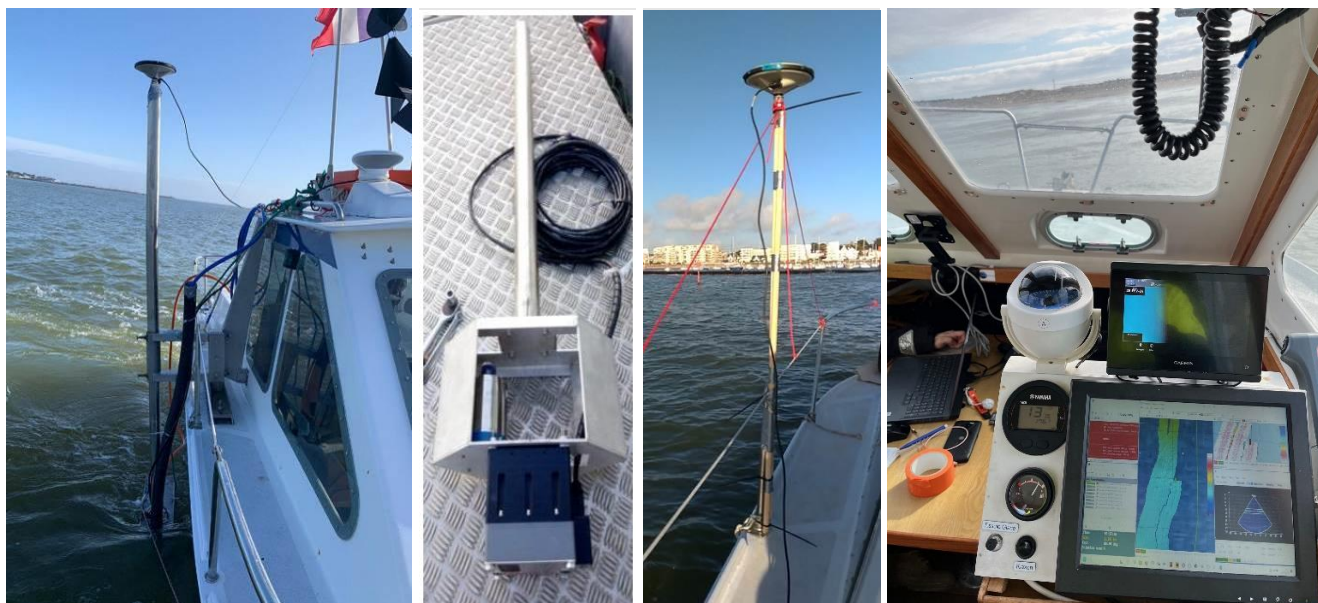


Figure 5 : Instrumentation océanographique du Sélénite avec la perche installée à tribord, l'antenne secondaire installée sur bâbord, l'écran de navigation et GPS pour la bonne navigation du pilote ; partie inférieure de la perche posée sur le pont avec le sondeur multifaisceau et la centrale inertielle.

3.2.2. Description

Les levés bathymétriques réalisés et les équipements utilisés respectent l'ordre spécial de la norme S44 5° édition de l'OHI.

L'acquisition des données est réalisée avec le logiciel QINSy. Les données sont acquises en WGS 84 et projetées en UTM 30N. Le zéro hydrographique de Port-Navalo est utilisé comme référence altimétrique. Le système GNSS bénéficie d'un positionnement différentiel RTK fixed assurant une précision centimétrique en X, Y et Z et permettant ainsi de s'affranchir de la marée. Le profil de célérité est réalisé avant chaque levé puis toutes les 6h. Ensuite, il est chargé dans le logiciel d'acquisition et dans le logiciel de contrôle R2Sonic. La carte représentant l'écart type sur les données est suivie tout au long de l'acquisition permettant un contrôle qualité en temps réel.

La centrale inertielle et le sondeur sont installés sur la même structure, la position du sondeur par rapport à la centrale est fixe. La calibration des angles de montage (Patchtest) entre ces deux systèmes a été réalisée chaque jour d'acquisition car le matériel a été démobilisé entre chaque jour d'opération pour une navigation en toute sécurité.

La méthodologie d'Energie de la Lune permet de respecter l'ordre spécial de la S44 (norme OHI). La résolution des équipements et leur calibration permettent d'effectuer un levé avec une précision planimétrique et altimétrique inférieure à 0.2 m.

Pour faciliter l'observation des données aberrantes, un modèle numérique de terrain (MNT) d'une résolution de 25 cm a été créé en intégrant l'ensemble des données valables.

Les données aberrantes, causées par la présence d'objets (poissons, bulles, ...) dans la colonne d'eau ou d'un cycle de détection erratique du sondeur, ne sont pas représentatives du fond. Elles ont été systématiquement éliminées.

Le tapis de sondes a été conservé avec attention. Il est représenté par l'ensemble des sondes correspondant au bruit de mesures autour du fond. Enfin, les données ont été réexaminées dans leur globalité pour vérifier la cohérence du traitement et éliminer les éventuelles sondes aberrantes oubliées.

La répartition des données bathymétriques pour la journée du 13/01/2024 est décrite sur l'histogramme de la Figure 7. Le point le plus haut est de -0.21 m (au-dessous du zéro du référentiel) et le point le plus bas de -15.59 m (au-dessous du zéro du référentiel).

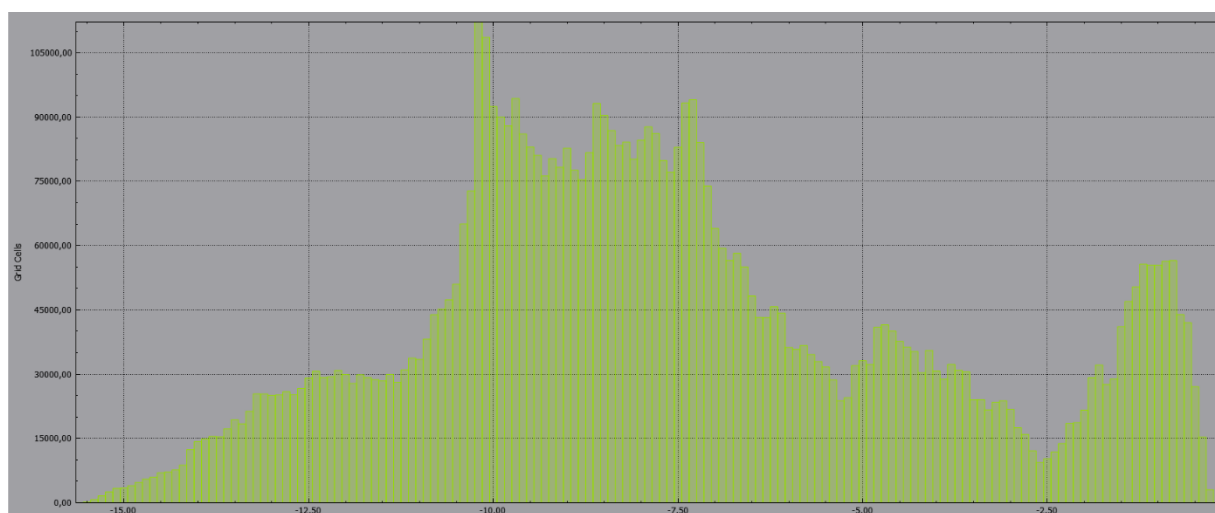


Figure 7 : Histogramme de la répartition des données bathymétriques pour la journée du 13/01/2024 basé sur une grille de 25 cm

Les statistiques associées aux données mesurées pour la journée du 13/01/2024 sont les suivantes :

Summary:

Used Survey Boundary: NONE
 Survey Accuracy: Standard = IHO Special Order, a = 0.2500, b = 0.0075
 Footprints conform Survey Accuracy: 137391550 (99.95%)
 Accepted Footprints: 137457394 (99.03%)
 Rejected Footprints: 1351978 (0.97%)
 Has Reference Layer: Yes [File:A]
 Has Design Layer: No
 Has Corrected 95% Conf. Layer: No

Cell Statistics:

Cell Size: 0.25
 Total Number of Filled Cells: 6289983
 Total Number of Empty Cells: 2170491 (25.65%)
 Number of Cells with Hit Count of at least 1: 6289983 (74.35%)

Attribute Statistics:

Height - Mean: -7.57, Minimum Mean: -15.59, Maximum Mean: -0.21
 Height - Overall Minimum: -15.59, Overall Maximum: -0.17
 Span - Mean: 0.05, Minimum: 0.00, Maximum: 1.55
 95% Conf Level - Mean: 0.03, Minimum: 0.00, Maximum: 0.87
 Survey Accuracy - Mean: -0.23, Minimum: -0.27, Maximum: 0.62
 Count - Mean: 22, Minimum: 1, Maximum: 499
 Reference - Mean: 0.00, Minimum: 0.00, Maximum: 0.00
 Difference - Shallowest: 0.00, Minimum: 0.00, Maximum: 0.00, SDEV: 0.000
 Difference - Mean: 0.00, Minimum: 0.00, Maximum: 0.00, SDEV: 0.000
 Difference - Deepest: 0.00, Minimum: 0.00, Maximum: 0.00, SDEV: 0.000

Track Statistics:

Total Track Length: 45897.46
 Total Survey Time: 07:31:52.270

La répartition des données bathymétriques pour la journée du 15/01/2024 est décrite sur l'histogramme de la Figure 8. Le point le plus haut est de -1.12 m (au-dessous du zéro du référentiel) et le point le plus bas de -16.30 m (au-dessous du zéro du référentiel).



Figure 8 : Histogramme de la répartition des données bathymétriques pour la journée du 15/01/2024 basé sur une grille de 25 cm

Les statistiques associées aux données mesurées pour la journée du 15/01/2024 sont les suivantes :

Summary:

Used Survey Boundary: NONE
 Survey Accuracy: Standard = IHO Special Order, a = 0.2500, b = 0.0075
 Footprints conform Survey Accuracy: 100067948 (100.00%)
 Accepted Footprints: 100069900 (98.67%)
 Rejected Footprints: 1346153 (1.33%)
 Has Reference Layer: Yes [File:A]
 Has Design Layer: No
 Has Corrected 95% Conf. Layer: No

Cell Statistics:

Cell Size: 0.25
 Total Number of Filled Cells: 5066178
 Total Number of Empty Cells: 5415693 (51.67%)
 Number of Cells with Hit Count of at least 1: 5066178 (48.33%)

Attribute Statistics:

Height - Mean: -8.62, Minimum Mean: -16.29, Maximum Mean: -1.12
 Height - Overall Minimum: -16.30, Overall Maximum: -1.09
 Span - Mean: 0.05, Minimum: 0.00, Maximum: 0.71
 95% Conf Level - Mean: 0.03, Minimum: 0.00, Maximum: 0.55
 Survey Accuracy - Mean: -0.23, Minimum: -0.27, Maximum: 0.29
 Count - Mean: 20, Minimum: 1, Maximum: 663
 Reference - Mean: 0.00, Minimum: 0.00, Maximum: 0.00
 Difference - Shallowest: 0.00, Minimum: 0.00, Maximum: 0.00, SDEV: 0.000
 Difference - Mean: 0.00, Minimum: 0.00, Maximum: 0.00, SDEV: 0.000
 Difference - Deepest: 0.00, Minimum: 0.00, Maximum: 0.00, SDEV: 0.000

Track Statistics:

Total Track Length: 33063.51
 Total Survey Time: 05:30:04.200

La répartition des données bathymétriques pour les deux journées (13/012024 et 15/01/2024) est décrite sur l’histogramme de la Figure 9. Le point le plus haut est de -0.21 m (au-dessous du zéro du référentiel) et le point le plus bas de -16.30 m (au-dessous du zéro du référentiel).

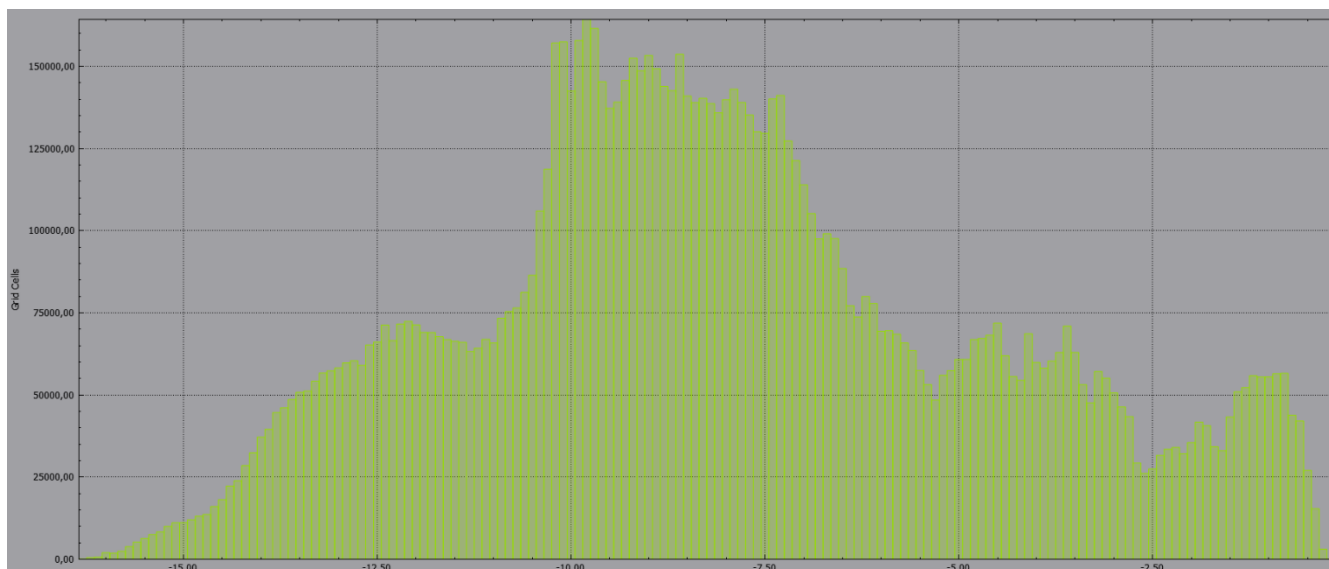


Figure 9 : Histogramme de la répartition des données bathymétriques pour les journées du 13/012024 et 15/01/2024 basés sur une grille de 25 cm

Les statistiques associées aux données mesurées pour le 13/01/2024 et le 15/01/2024 sont les suivantes :

Summary:

Used Survey Boundary: NONE
Survey Accuracy: Standard = IHO Special Order, a = 0.2500, b = 0.0075
Footprints conform Survey Accuracy: 237426956 (99.96%)
Accepted Footprints: 237523613 (100.00%)
Rejected Footprints: 0 (0.00%)
Has Reference Layer: Yes [File:A]
Has Design Layer: No
Has Corrected 95% Conf. Layer: No

Cell Statistics:

Cell Size: 0.25
Total Number of Filled Cells: 11174972
Total Number of Empty Cells: 7805967 (41.13%)
Number of Cells with Hit Count of at least 1: 11174972 (58.87%)

Attribute Statistics:


Height - Mean: -8.01, Minimum Mean: -16.29, Maximum Mean: -0.21
Height - Overall Minimum: -16.30, Overall Maximum: -0.17
Span - Mean: 0.05, Minimum: 0.00, Maximum: 1.55
95% Conf Level - Mean: 0.03, Minimum: 0.00, Maximum: 0.87
Survey Accuracy - Mean: -0.23, Minimum: -0.28, Maximum: 0.62
Count - Mean: 21, Minimum: 1, Maximum: 663
Reference - Mean: 0.00, Minimum: 0.00, Maximum: 0.00
Difference - Shallowest: 0.00, Minimum: 0.00, Maximum: 0.00, SDEV: 0.000
Difference - Mean: 0.00, Minimum: 0.00, Maximum: 0.00, SDEV: 0.000
Difference - Deepest: 0.00, Minimum: 0.00, Maximum: 0.00, SDEV: 0.000

Track Statistics:

Total Track Length: 19485.75
Total Survey Time: 0.000 s

3.5. Présentation des données

La figure ci-dessous, présente l'emprise du levé bathymétrique basée sur une grille de 3 m réalisé par Energie de la Lune.



COMMUNAUTÉ DE COMMUNES DES
GRANDS LACS

Carte bathymétrique

**Levés bathymétriques
13 au 15 janvier 2024
Biscarrosse**

Echelle 1/20000

0 500 1000 m

Echelle de couleur (m)

	<= -14
	[-14 ; -13]
	[-13 ; -12]
	[-12 ; -11]
	[-11 ; -10]
	[-10 ; -9]
	[-9 ; -8]
	[-8 ; -7]
	[-7 ; -6]
	[-6 ; -5]
	[-5 ; -4]
	[-4 ; -3]
	[-3 ; -2]
	[-2 ; -1]
	> -1

Interpolation :

- Taille des cellules : 3 m
- Méthodes d'interpolation : Digipol & Triangulaire
- Données sources : Transects levés au sonar multifaisceaux (240404_Bisca_Data.pts)


Equipements

Bateau : Sélénite
 GPS : Septentrio AsteRs-U
 Centrale inertielle : SBG Ekinos-U
 Sondeur à sédiment : R2Sonic2020 (400 kHz)

Système de coordonnées

Référentiel Géodésique : RGF93
 Système de projection : Lambert93
 Référentiel altimétrique : NGF IGN69

Date édition	04/04/2024
Equipe à bord	M. Lafosse E. Meteyer A. Ritz
Données traitées par	A. Ritz
Approuvée par	E. Meteyer



Energie de la Lune

Bât Nord – Darwin, 87 quai des Queyries
 33100 Bordeaux- France
 Téléphone : +33 5 56 77 79 80
 Email :
 WebSite : www.energieidalune.fr

