



* * *

ACCORD-CADRE DE FOURNITURES COURANTES ET DE SERVICES

-

**RAPPORT BATHYMETRIE RELEVES ET SUIVIS A BISCARROSSE
PLAGE**

* * *

OCTOBRE 2024

* * *

Cabinet d'ingénierie
en Energies Marines Renouvelables
& Génie Océanographique



Historique du document

Version	Date	Auteurs	Commentaires
1.0	10/10/2024	Energie de la Lune	Création du document

	Rédigé par	Relu par	Approuvé par
Nom	Erwan METEYER	Eric MANEUX	Marc LAFOSSE
Société	Energie de la Lune	Energie de la Lune	Energie de la Lune
Date	10/10/2024	27/11/2024	02/12/2024
Visa	 Energie de la Lune	 Energie de la Lune	 Energie de la Lune

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.....	8
3. CAMPAGNES BATHYMETRIQUES	9
3.1. Introduction.....	9
3.1. Equipe.....	9
3.2. Dispositif de mesures bathymétriques	10
3.2.1. Description	10
3.2.2. Description	11
3.3. Déroulé de la mission	12
3.4. Traitement des données.....	13
3.5. Présentation des données.....	14

1. TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation de la zone d'étude avec superposition des transects prévus.....	7
Figure 2 : Prédiction de marée du SHOM au marégraphe du de Mimizan (source : Data SHOM).....	8
Figure 3 : Représentation schématique du principe d'acquisition au sondeur multifaisceaux (©Ifremer).....	9
Figure 4 : Photographie de la vedette hydrographique Le Sélénite en opération de levé bathymétrique (crédit photographie : Energie de la Lune)	10
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 multifaisceaux et la perche posée sur le pont avec le sondeur multifaisceaux et la centrale inertielle.....	11
Figure 6 : Archives météorologique au niveau de la station météo de Biscarosse plage le 07/08/2024 (source : Windguru)	12
Figure 7 : Histogramme de la répartition des données bathymétriques pour la journée du 07/08/2024 basé sur une grille de 25 cm	13

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 l'érosion côtière observée sur le littoral de Biscarosse, la communauté de communes des grands lacs souhaite cartographier l'avant-côte dans le but de détailler la morphologie du fond et suivre l'évolution des barres sableuses (érosion-engraissement de la plage). Ce suivi sera directement en lien avec le rechargement en sable de la plage et les tempêtes.

Le présent document détaille la seconde mission de bathymétrie qui a eu lieu le 07/08/2024. A noter que ce rapport ne couvre que la partie bathymétrie.

Les livrables fournis concernant la bathymétrie sont :

- Ce rapport détaillant la campagne 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, 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 et est 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 afin de réaliser une interpolation. Des transects longshore (parallèle à la côte) ont également été réalisés afin de compléter le modèle numérique de terrain proche du bord.



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 une journée le 07/08/2024, permis par la météo clémente et les longues journées d’été.

2.1.1. Régime de marée

Les missions se sont déroulées de jour aidé par les levés de soleil tôt le matin (6h30) et tard le soir (19h50). 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.

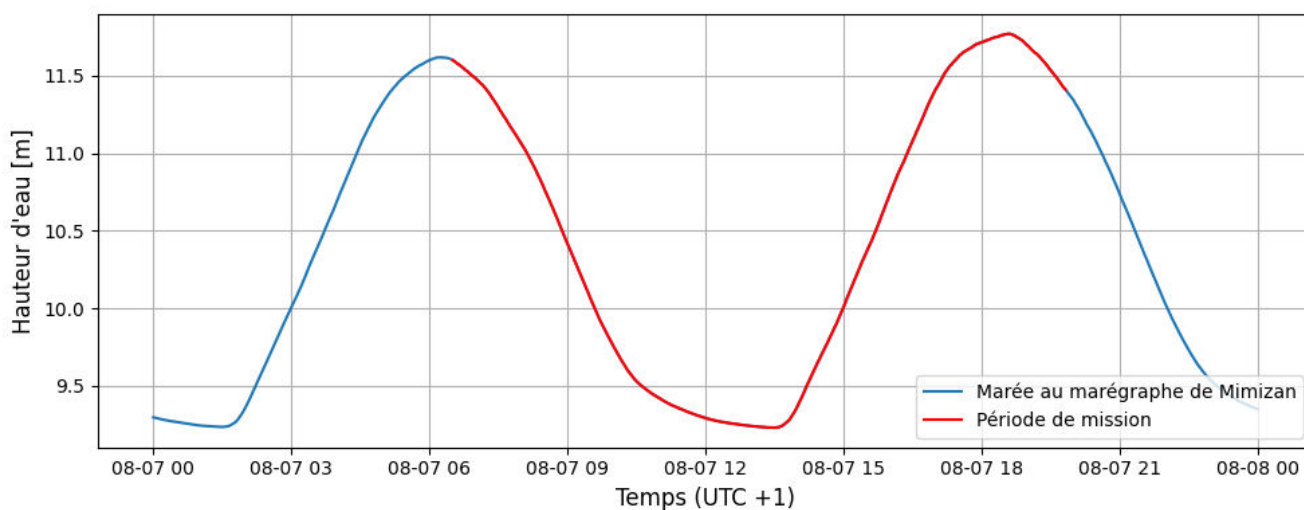


Figure 2 : Prédiction de marée du SHOM au marégraphe du de Mimizan le 07/08/2024 (source : Data SHOM)

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 72 hectares. Cette campagne est réalisée avec un sondeur multifaisceaux, « 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, le sondeur est capable de calculer la distance qu'a parcouru l'onde, et donc la profondeur » (définition de l'Ifremer).

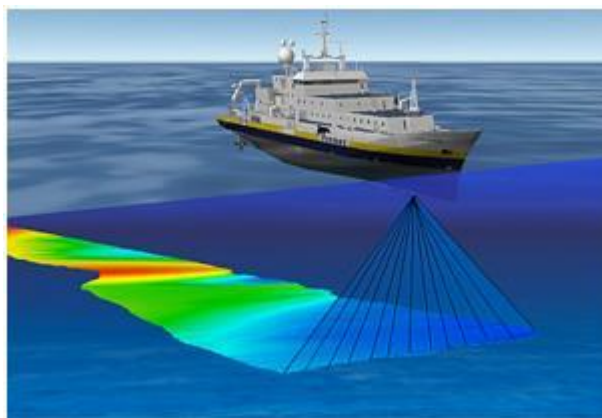


Figure 3 : Représentation schématique du principe d'acquisition au sondeur multifaisceaux (©Ifremer)

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. Equipe

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 : directeur de projet et pilote ;
- Frédéric Nony, technicien océanographe : second 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 sur la vedette hydrographique Le Sélénite.



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 assure une précision de 1 cm planimétrique et 2 cm altimétrique.

Les instruments sont alimentés par un groupe électrogène positionné sur le pont du bateau. Pour protéger ces équipements d'un courant électrique instable ou d'une coupure de courant, une ASI (alimentation sans interruption) a également été 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.

Les deux antennes sont fixées sur une perche perpendiculaire au sondeur et parallèle au sondeur. Ces deux antennes sont espacées de plus de 2m de longueur et forment un élément complet rigide avec le sondeur. Ce montage permet de limiter l'incertitude de la mesure GPS afin d'obtenir des résultats plus précis. La Figure 5 présente l'installation des équipements à bord du navire.

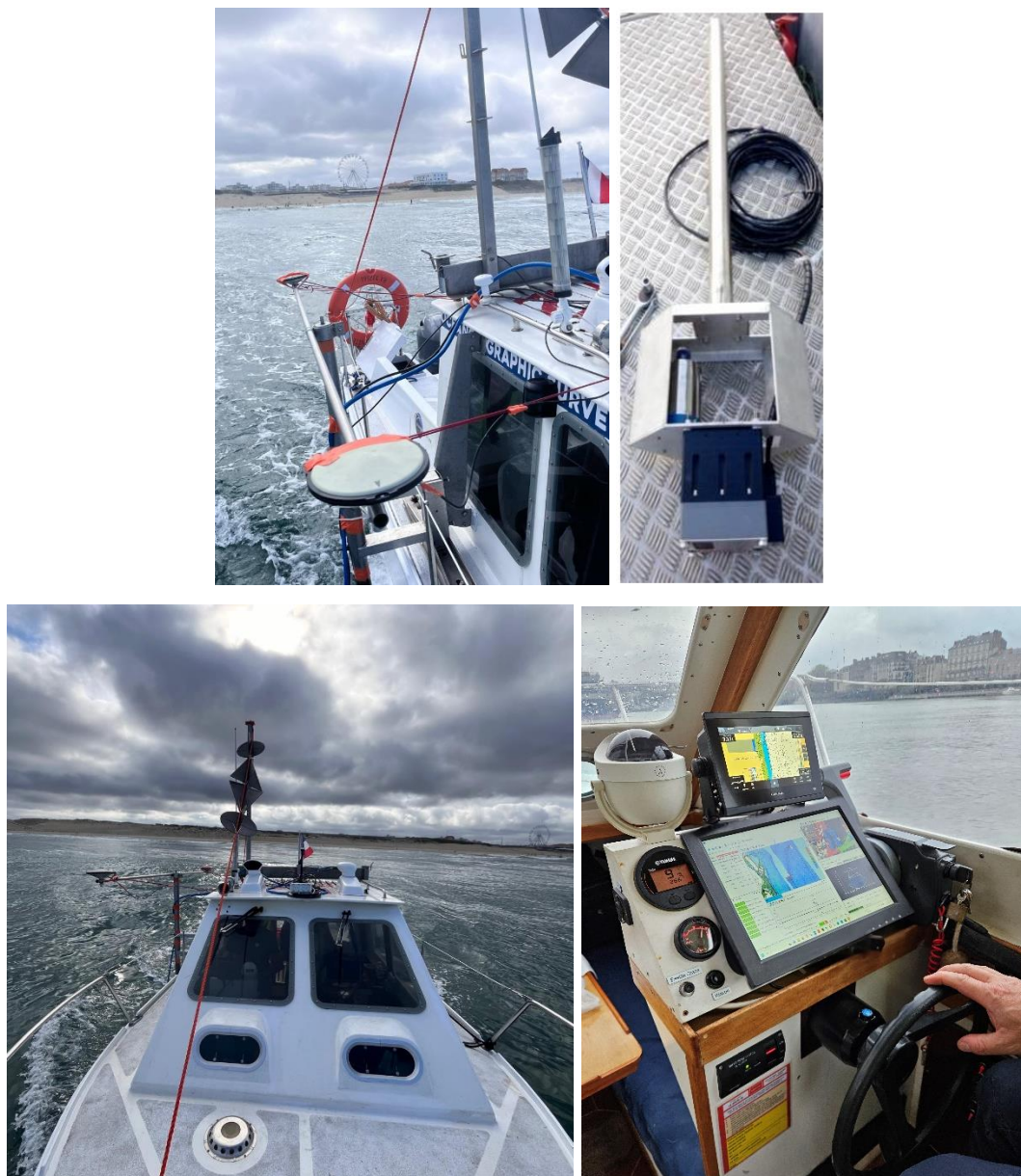


Figure 5 : Instrumentation océanographique du Sélénite avec la perche et le T_é des antennes installée à tribord, l'écran de navigation pour le pilote et la partie inférieure de la perche posée sur le pont avec le sondeur multifaisceaux et la centrale inertielle.

3.2.2. Description

Les levés bathymétriques réalisés et les équipements utilisés respectent l'ordre spécial de la norme S44 5^e 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 le jour même de l'acquisition.

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.

3.3. Déroulé de la mission

La campagne a été réalisée en une journée le 07/08/2024. Les levés se sont déroulés de 6h30 à 19h50. La sortie des passes s'est déroulée sans encombre. Il faisait beau et il y avait peu de vent sur site. La houle était d'environ 1.2 m avec des périodes de vagues d'une dizaine de seconde. L'impact de cette houle se faisait surtout ressentir proche de la côte. De nombreux surfeurs étaient présents à certains endroits (principalement les plages publiques et spots de surfs) et des mesures de prévention ont été prises (présentation de la signalisation conforme à l'activité effectuée, signaux visuels et sonores émis afin d'avertir les personnes se baignant sur zone).

La Figure 6 présente les archives météorologiques de la zone le jour des mesures.

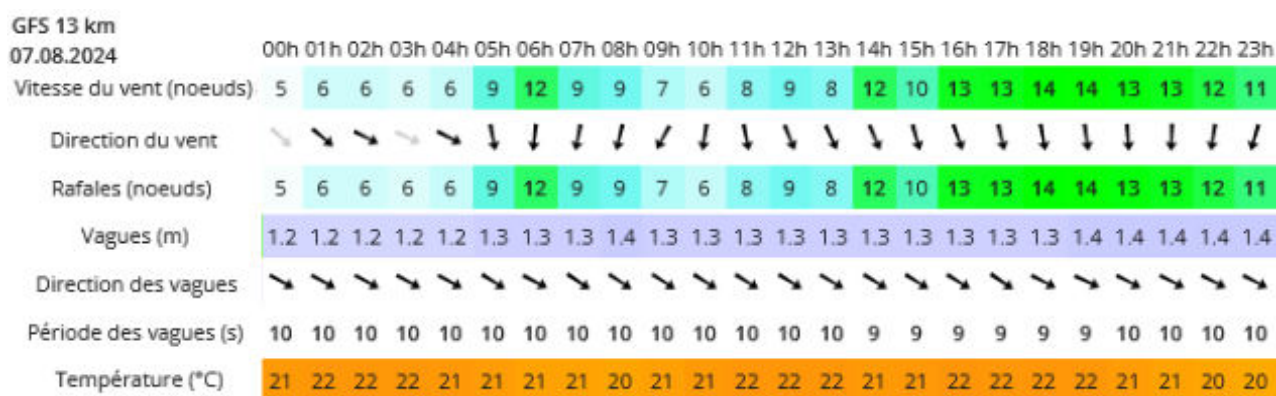


Figure 6 : Archives météorologique au niveau de la station météo de Biscarrosse plages le 07/08/2024 (source : Windguru)

3.4. Traitement des données

Le traitement des données bathymétriques a été réalisé dans les locaux d'Energie de la Lune. Elles ont fait l'objet d'un examen et d'un traitement approfondi avec le logiciel QINSY de la suite QPS. La totalité des données a ensuite été traitée manuellement. Le traitement a été réalisé en plusieurs étapes :

- Application des résultats du Patchtest :

Une fois la configuration des bras de leviers vérifiée, elle ne présentait aucune erreur, le Patchtest a été réalisé. Les résultats ont été appliqués à l'ensemble des sondes permettant de recalculer leurs positions de manière exacte.

- Suppression des données aberrantes :

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 07/08/2024 est décrite sur l'histogramme de la Figure 7. Le point le plus haut est de -0.67 m (au-dessous du zéro du référentiel) et le point le plus bas de -16.20 m (au-dessous du zéro du référentiel).

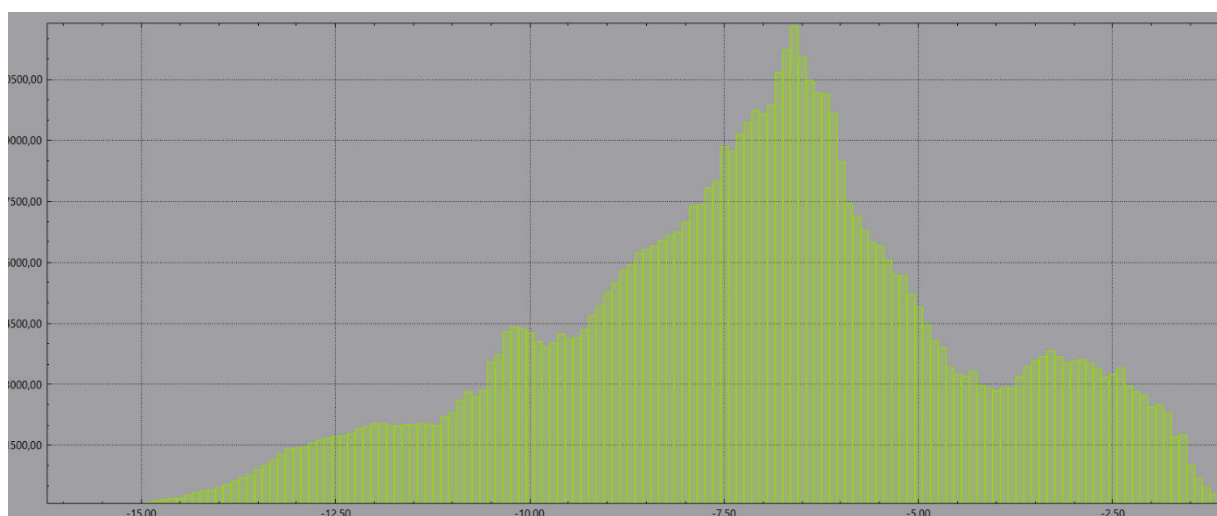


Figure 7 : Histogramme de la répartition des données bathymétriques pour la journée du 07/08/2024 basé sur une grille de 25 cm

Les statistiques associées aux données mesurées pour la journée du 07/08/2024 sont les suivantes :

Summary:

Used Survey Boundary: NONE
 Survey Accuracy: Standard = IHO Special Order, a = 0.2500, b = 0.0075
 Footprints conform Survey Accuracy: 184037694 (99.64%)
 Accepted Footprints: 184696965 (99.02%)
 Rejected Footprints: 1829264 (0.98%)
 Has Reference Layer: Yes [File:A]
 Has Design Layer: No
 Has Corrected 95% Conf. Layer: No

Cell Statistics:

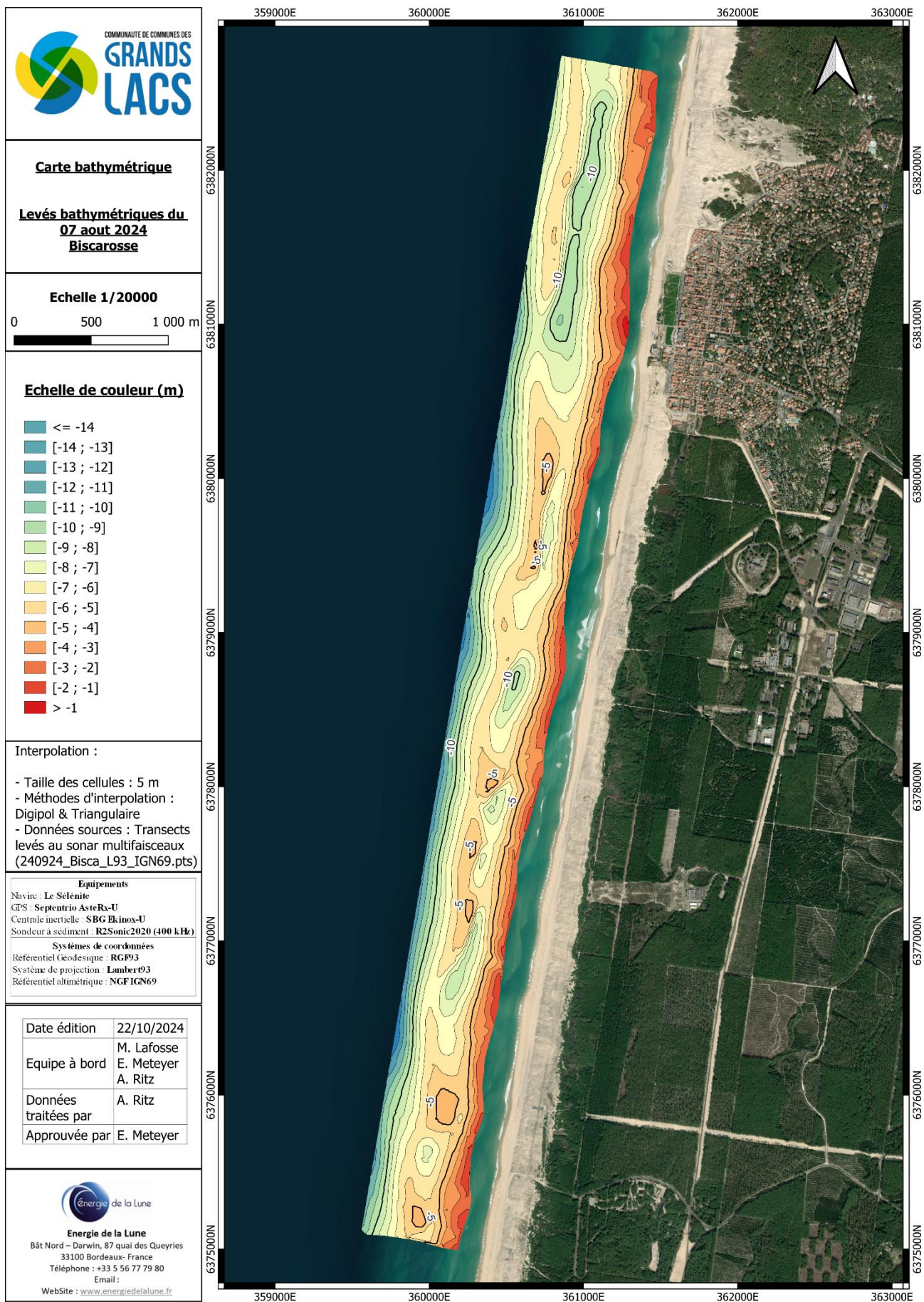
Cell Size: 3.00
 Total Number of Filled Cells: 556442
 Total Number of Empty Cells: 16401 (2.86%)
 Number of Cells with Hit Count of at least 1: 556442 (97.14%)

Attribute Statistics:

Height - Mean: -7.12, Minimum Mean: -16.20, Maximum Mean: -0.67
 Height - Overall Minimum: -16.22, Overall Maximum: -0.50
 Span - Mean: 0.09, Minimum: 0.00, Maximum: 1.11
 95% Conf Level - Mean: 0.05, Minimum: 0.00, Maximum: 0.50
 Survey Accuracy - Mean: -0.21, Minimum: -0.27, Maximum: 0.25
 Count - Mean: 332, Minimum: 1, Maximum: 20518
 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

3.5. Présentation des données

La Figure 8, présente l'emprise du levé bathymétrique basée sur une grille de 5 m réalisé par Energie de la Lune. Une première différence est montrée sur la Figure 9 avec les précédents levés réalisés du 13 au 15 janvier 2024 lors de la saison hivernale. Les différences présentées montrent des écarts de niveau pouvant aller jusqu'à 4m. Ces différences hautes sont présentes linéairement en alternant des évolutions de niveau positives et négatives. La Figure 10 présente la différence entre les données mesurées lors de la période estivale et des données mesurées entre 2020 et 2022 par LIDAR. Les différences d'écart sont également majoritairement sous les 4m sauf pour quelques dunes plus grandes vers le nord de la zone mesurée.



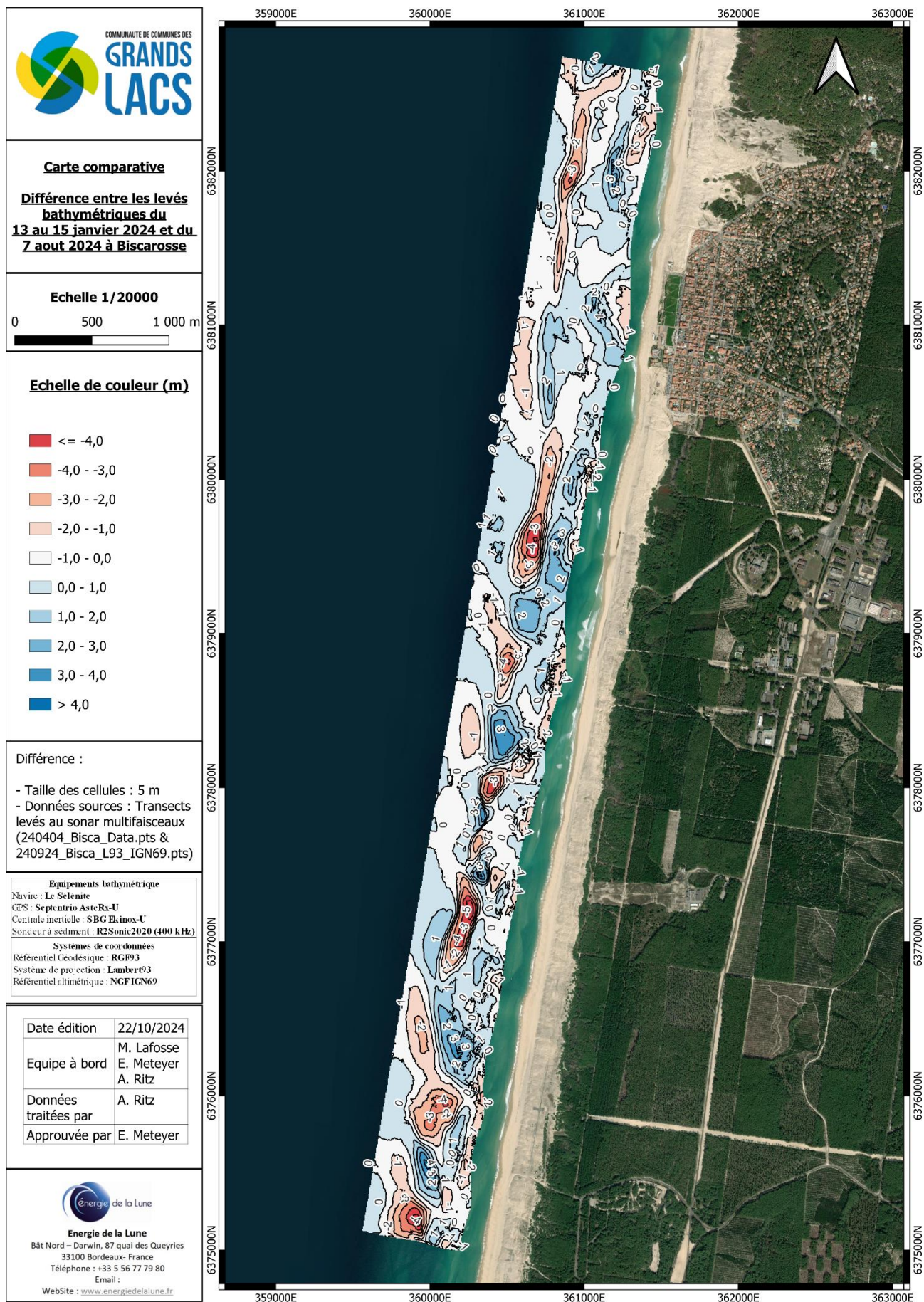


Figure 9 : Carte de différence des relevés bathymétrique entre les levés mesurée du 13 au 15 janvier 2024 et du 7 aout 2024 à Biscarrosse.

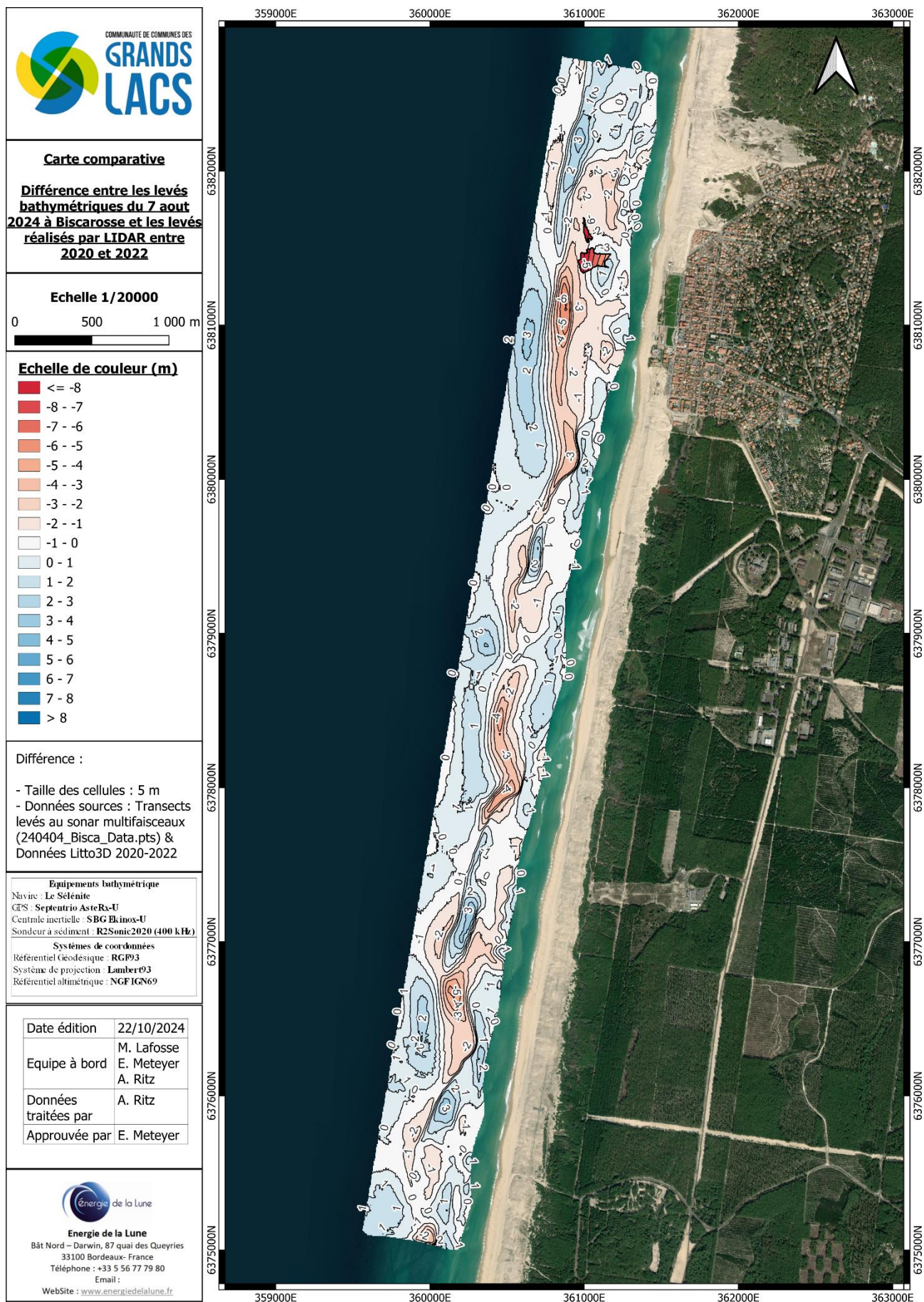


Figure 10 : Carte de différence des relevés bathymétrique entre les levés mesurée du 7 août 2024 à Biscarrosse et les levés réalisés par LIDAR entre 2020 et 2022.