



Arrêté du 07/06/2021 – N° 270

OA – 4715

Du 07/06 au 30/06/2021

Opération Magnétométrique aux Moutons 2021 - N°2



Directeur d'opération : Bodénès Philippe

Avec les moyens humains et matériel de l'Association SAMM (Société d'Archéologie et de Mémoire Maritime)

Photos de couverture :

- La première est une vue du phare des Moutons.
- La seconde / le magnétomètre Géométrics

L'opération s'est déroulée en deux weekends sur le mois de juin 2021

- Le samedi 5 et 6 juin 2020 : levée magnétométrique
- Le dimanche 19 et 20 juin 2020 : recherches sous-marines

Les responsables :

- Responsable de l'opération : Philippe Bodénès
- COH : William Le Grand

Remerciements aux membres de la SAMM :

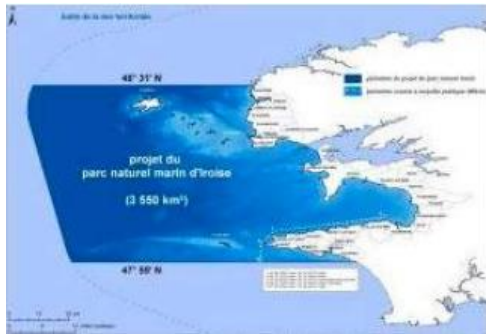
- Responsables de la magnétométrie : Thierry Normant et Julien Dubreuil
- Archiviste : Claude Rabault
- Photographes de l'opération : Sébastien Rannou et Philippe Corre
- Les plongeurs classés INPP :
 - o Julien Dubreuil
 - o Fabrice Joncours
 - o Jean-Michel Keroullé
 - o William Le Grand
 - o Philippe Bodénès

Remerciement à notre partenaire :

1 – Le Parc marin de l’Iroise :

Le Parc National de la pointe du Finistère a deux objectifs essentiels et indissociables : protéger et développer durablement un espace naturel où l’homme reste au cœur des préoccupations. Sa responsabilité et ses pouvoirs réglementaires s’appliquent à une zone exclusivement maritime, allant de Porspoder au nord à Plouhinec au sud.

Trois îles sont concernées par le projet du Parc National de la pointe du Finistère : Molène, Ouessant et Sein.



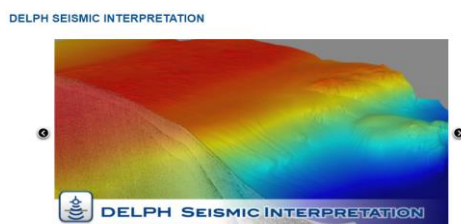
2 - La société *Thalos* à Ploemeur dont le champ d’activités concerne le “*Design communication solutions and innovative analysis systems for the maritime world*” assure la maintenance de tout le matériel de détection sous-marine.



3 – Le cabinet d’architecture navale *COPREXMA* à Pont-L’Abbé : ce partenaire est spécialisé dans la conception et l’architecture navale.



4 – Un partenariat avec la société IXBLUE nous a permis de bénéficier du logiciel DELPH GEO



Situation géographique de l'île aux Moutons

L'archipel des Glénan se compose de neuf îles principales et d'un grand nombre d'îlots. L'île aux Moutons, isolée du groupe majoritaire, se trouve à 7,6 kilomètres au sud de la pointe de Moustierlin. Avec l'île de Penfret, le reste de l'archipel, très regroupé, se situe à 10,5 kilomètres au sud-ouest de la pointe de Trévignon, sur la côte bretonne. Cet ensemble géologique granitique aurait autrefois été une seule et même île.

L'île aux Moutons	
Géographie	
Pays	 France
Archipel	Archipel des Glénan
Localisation	Sud de Fouesnant, Finistère - Golfe de Gascogne - Océan Atlantique
Coordonnées	 47° 46' 31" N, 4° 01' 45" O

Administration	
Région	Bretagne
Département	Finistère
Commune	Fouesnant



La multiplicité des écueils dans les parages de l'archipel et la médiocrité de la signalisation maritime pendant longtemps expliquent les nombreux naufrages survenus dans les parages des Moutons et des Glénan.

La carte de 1703 de M. Bellin ne signale pas de zone de mouillage près de l'île aux Moutons.



Table des matières

Opération Moutons 2021- N°2	6
1 - Rappel de la genèse du projet de recherche	6
1 - Septembre 2018.....	6
2 - Information d'un pêcheur en 2019	8
3 – La pierre de 2021	8
4 - Un nouveau morceau de vieux bois en avril 2021	15
2 - Synthèse des positions de l'AX 2000 en octobre 2020	16
1 - Un constat	16
2 - Nouvelle zone ciblée pour juin 2021	17
3 - Levé magnétométrique du 26 Juin 2021	18
1 - Le Géométrics	18
2 - Le choix du support de surface : Un paddel gonflable.....	19
3 - La mise en œuvre	19
4 - Les instruments	21
4 - Les résultats du levé.....	22
1 - Une zone nord à fort potentiel.....	22
2 – Surfer.....	23
3 - Positionnement des informations des pêcheurs et du levé magnétométrique	24
4 - Tableau des positions	25
5 - Les plongées de vérifications	25
1 - Vérification visuelle N°1	26
2 - Vérification des impacts magnétométriques relevés par le Géométrics.....	26
6 - Conclusion de l'opération 2021	28
7 - Rapport du COH	29
6 - ANNEXES.....	30

Opération Moutons 2021- N°2

1 - Rappel de la genèse du projet de recherche

Il s'agit de la seconde opération dite de « l'île aux Moutons » dans le Finistère sud.

Nous avons réalisé une première opération en 2020.

Voici le rappel des événements de ces dernières années qui ont motivés les membres de la SAMM à lancer des investigations dans le Nord de l'île aux Moutons (Finistère 29).

1 - Septembre 2018

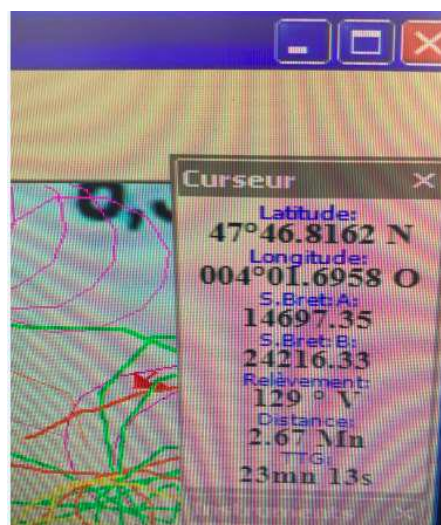
Michel Macé, le patron du bateau « *Glénan* » sort un boulet et un morceau de vieux bois.

- Position approximative : 47 46 8162 W – 004 01 6958 N

- Profondeur : 6 à 8 m



Le patron pêcheur nous fait parvenir une position de la zone où il a remonté un boulet de canon :





1 – Le vieux bois :

- Longueur : 47 cm
- Largeur au plus large : 24 cm
- Largeur au moins large : 19 cm



2 – Le boulet : sorti de sa gangue

- La gangue fait 2 cm de largeur environ / le boulet est d'une largeur de 8 cm
- Poids sans la gangue : 1,315 kg



2 - Information d'un pêcheur en 2019

Nous rencontrons le patron pêcheur et il nous explique qu'une très vieille ancre a été sorti de cette zone il y a de nombreuses années sans qu'il puisse positionner exactement le prélèvement (Cf. rapport 2020).



Nous avons questionné Marine Sadania, archéologue sous-marin qui qualifie cette ancre par ces mots : « *De prime abord, elle me semble élancée donc plutôt « ancienne », (avant le XVIIe). Restons toutefois très prudent car c'est vraiment difficile.* »

Une nouvelle découverte a motivé notre demande de recherche en 2021.

3 – La pierre de 2021

1 - Découverte d'une pierre aux caractéristiques intéressantes

Le 07/06/2021 Erwan Le Guilloux, à bord du navire le *Dishual* (Loctudy) remonte une pierre sur la même zone.



Position approximative à 100 m près en WG 84 :

- 47 46 894 N
- 004 01 686 W

Erwan Le Guilloux a conservé cette pierre car elle est étonnante. De retour au port, il nous a appelé pour que nous puissions prendre connaissance de sa découverte.

Yves Fouquet, membre de la SAMM, est géologue. Il a analysé cette pierre et donné un avis sur sa composition et sa provenance.





2 - L'œil du géologue Yves Fouquet

Quelques observations géologiques sur le bloc de roche dragué à proximité des Glénan

« La pierre des Moutons » par Yves Fouquet le 18/06/2021



Photo 1 : vue générale - photo Philippe Bodenes

Nature : Quartzite, également appelé grès armoricain en Bretagne. Il s'agit d'une roche sédimentaire siliceuse et de ce fait très peu sensible à l'altération. Les quartzites se forment par compaction puis cimentation des grains d'un sable siliceux constitué principalement de quartz. La compaction seule donne un grès.

Aspect général : massif et de couleur gris-clair, homogène sur les cassures.

Forme : parallélépipède à bords anguleux, base et sommet parallèles. Les faces verticales sont des cassures récentes.

Densité : mesurée sur le bloc : 2.57 (densité des quartzites : 2.52)

Minéraux visibles : Pas de minéraux visibles à l'œil, localement un peu de quartz blanc sur les cassures.

Points particuliers : Présence de bioturbations sur les faces inférieures et supérieures. Il s'agit principalement de traces de terriers en forme de tubes creusés par des vers vivant dans le sable. Sur la face supérieure (photos 2 et 3) on observe des sections horizontales et verticales de ces terriers. Les sections horizontales sont remarquablement bien préservées. Quelques terriers présentent de part et d'autre de petites levées de grains de sable repoussé sur le côté lors de l'avancée du vers (Photo 3). La plupart des terriers ont des formes en creux et ont été creusés à la surface de la couche de sable avant sa fossilisation.



Photo 2 : face supérieure, éclairage rasant pour voir les traces de bioturbation (anciens terriers de vers marins) : voir détail (rectangle blanc) sur photos 3.



Photo 3 : Détail de la face supérieure montrant les terriers de vers marins. Les terriers sont ici visibles en creux comme dans le milieu naturel. Noter les petites levées de sable, générées lors du creusement, de part et d'autre de plusieurs terriers.

À l'inverse sur la face inférieure les traces de terriers sont en reliefs (photos 4 et 5). Il s'agit du moulage des traces des terriers de la strate située dessous puis recouverts et remplis par le sable lors de la formation de la strate supérieure. Des grandes ondulations centimétriques subparallèles pourraient être d'anciennes rides générées par les courants à la surface du banc de sable.



Photo 4 : face inférieure, éclairage rasant pour voir les traces de bioturbation (moulage d'anciens terriers de vers marins).

Voir détail (rectangle blanc) sur photos 5. A l'inverse de la face supérieure, les traces sont ici en relief.

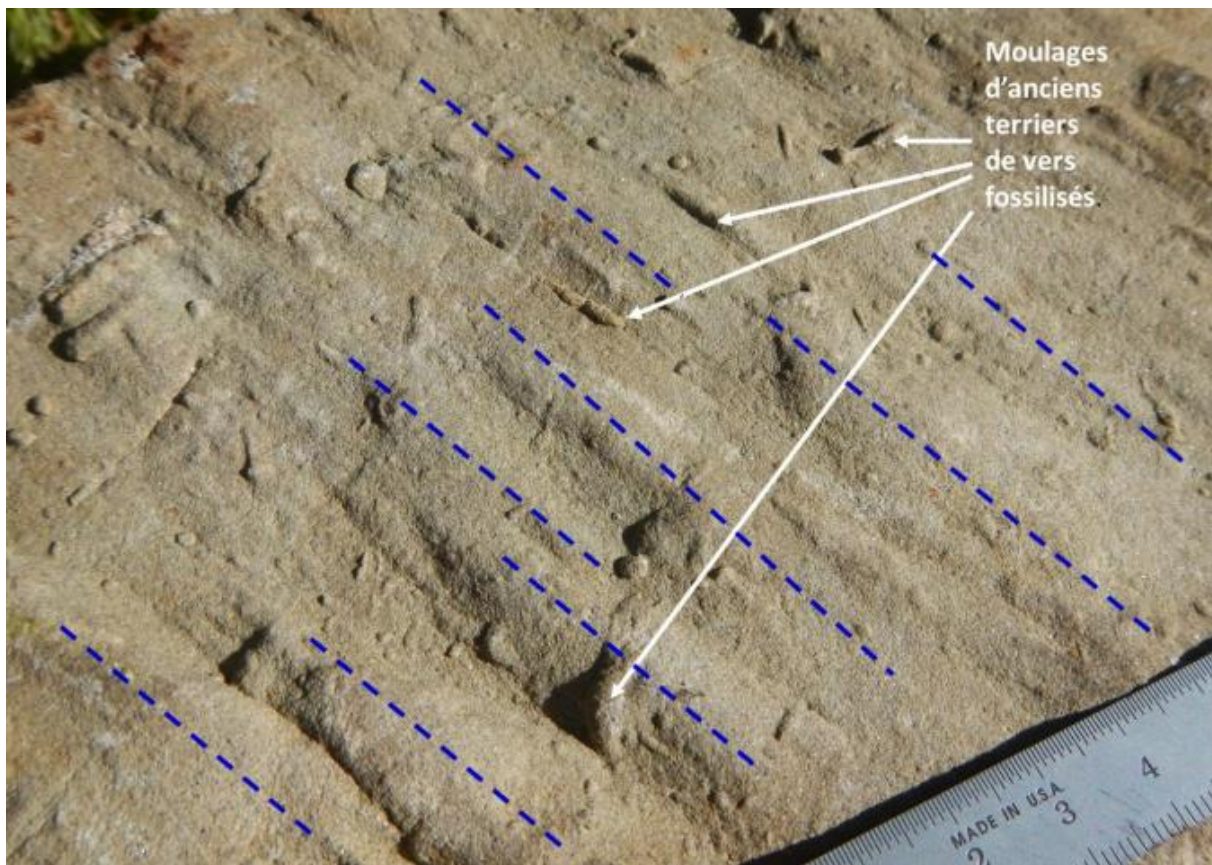


Photo 5 : Détail de la face inférieure montrant les moulages en relief des terriers de vers marins. Les grandes ondulations subparallèles (trait pointillé bleu) pourraient être d'anciennes rides générés par les courants à la surface du banc de sable.

Au-delà de leur intérêt géologique, ces observations permettent de dire que le bloc est extrait d'une strate sédimentaire dont l'épaisseur est l'épaisseur du bloc. Les autres faces sont des cassures, certains angles droits pourraient laisser penser à une taille grossière, mais le débit et les cassures naturelles de la strate peuvent donner le même résultat. Il n'y a pas de trace nette de taille. L'observation de fossilisation primaire (en creux) et de moulages (en relief) permettent d'orienter et de préciser les positions des faces supérieure et inférieure du bloc dans la strate. La préservation de structures fossiles aussi délicates indique l'absence totale d'usure mécanique de ce bloc de quartzite. Cette absence d'usure se voit également sur les faces verticales et les arêtes. On peut donc exclure un transport par la mer en liaison avec les variations du niveau marin lors des glaciations. On aurait dans ce cas un bloc aux arêtes arrondies ou des galets. Les galets de quartzites sont bien connus dans les plages du Finistère sud et des îles de la mer d'Iroise. Ils ont des formes arrondies générées par l'usure mécanique et le transport dans les cordons de galets.

Ces galets peuvent être transportés sur de longues distances (plusieurs dizaines de kilomètres) lors des transgressions marines.

Quelle peut-être sa provenance ?

Les Glénan ainsi que le plateau sous-marin à proximité, sont constitués de granite d'âge hercynien (~300-33 millions d'années). Le Finistère sud est également principalement constitué de granite et les roches sédimentaires anciennes sont absentes. L'origine la plus proche pour un

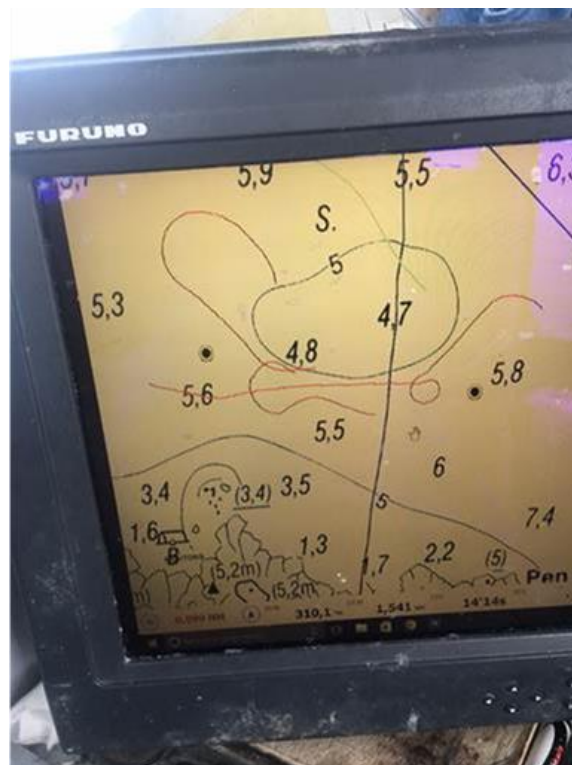
4 - Un nouveau morceau de vieux bois en avril 2021

Le pêcheur Erwan Le Guilloux de Loctudy nous laisse un nouveau message : il a remonté dans sa griffe de travail un nouveau morceau de vieux bois ; il travaillait alors dans la même zone.



La position approximative : Les 2 points noirs en faisant un trait droit.

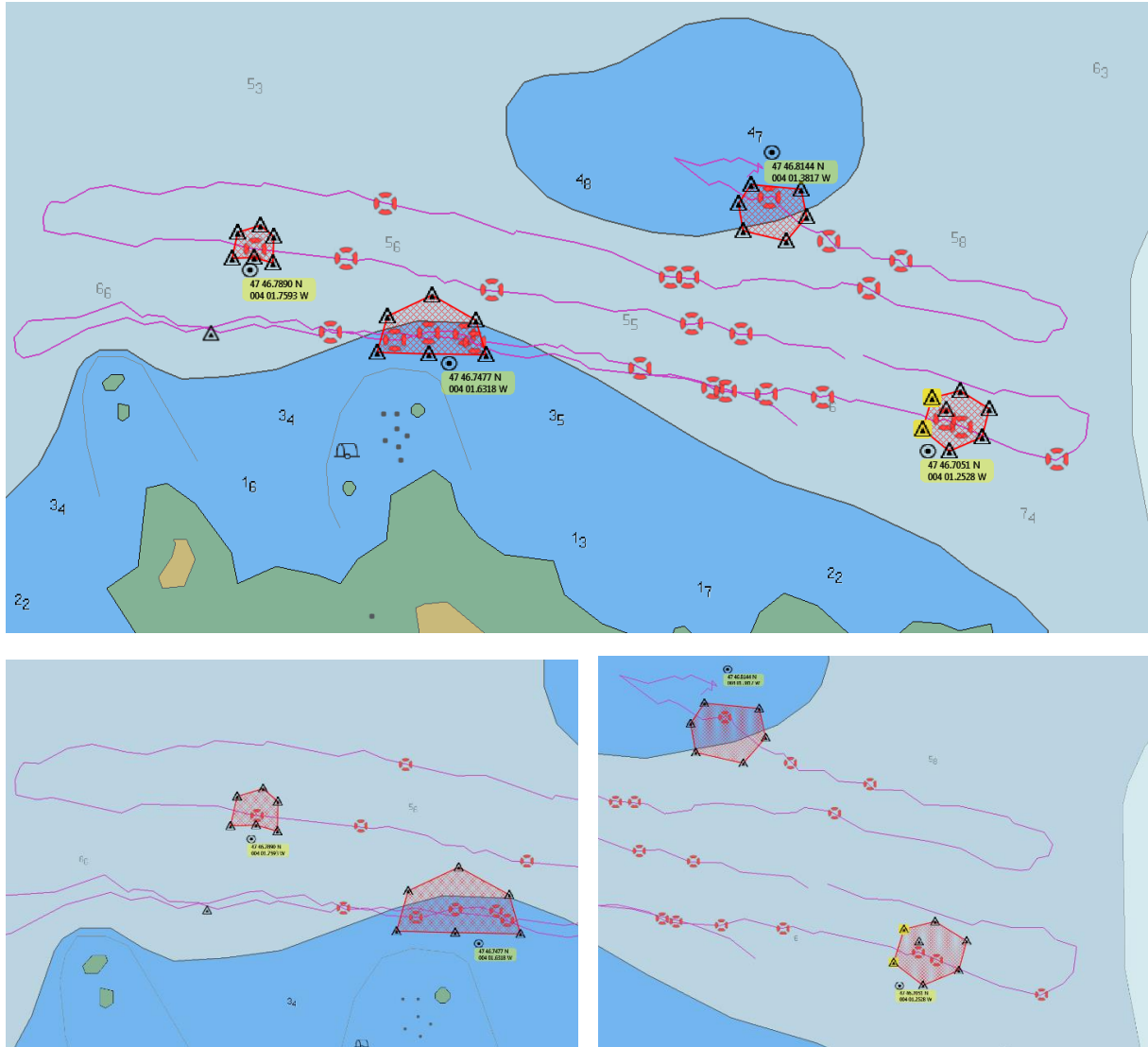
Position du vieux bois sur le GPS de bord du *Dishual* (Loctudy) :



2 - Synthèse des positions de l'AX 2000 en octobre 2020

En octobre 2020 nous avons réalisé une opération de magnétométrie sur la zone présumée détenir des artefacts de diverses natures. Nous avons travaillé avec les moyens dont nous disposions alors, c'est-à-dire un magnétomètre AX 2000.

Voici le levé :



1 - Un constat

Les informations obtenues en 2021 permettent de faire évoluer les hypothèses de travail.

Au vu des nouvelles informations de 2021 et des discussions avec les pêcheurs, nous pensons que :

- En octobre 2020 nous ne sommes pas suffisamment remonté dans le nord de la zone
- Nous sommes probablement passé à côté des cibles potentielles définies par les informations des patrons pêcheurs.

Pour ces raisons nous avons pris le parti de remonter dans le nord de la zone pour réaliser l'opération 2021.

2021

Nous avons réalisé l'opération 2021 dans des conditions totalement différentes de celles de 2020.

Le partenariat signé avec le parc marin d'Iroise nous permis d'acquérir un nouveau magnétomètre : un Géométrics.

3 - Levé magnétométrique du 26 Juin 2021

1 - Le Géométrics

L'opération « Moutons 2021 » a été l'occasion d'apprendre à se servir de ce nouveau matériel. Nous n'avions pas eu d'autorisation de l'utiliser avant cette opération et nous avons dû apprendre tout en travaillant et en réalisant le levé.



Nous devons reconnaître que l'utilisation du Géométrics est radicalement différent de ce que nous avons l'habitude d'utiliser.

En conséquence, nous avons dû nous adapter et apprendre en opération.

2 - Le choix du support de surface : Un paddel gonflable

La recherche se situe sur une zone à faible profondeur de 6 à 7 m. Nous avons rapidement fait le constat qu'il est impossible de travailler sans un support de surface. Sans cela le magnétomètre touche le fond de la mer et rend impossible le levé. Nous avons investi dans un compromis acceptable : un paddel gonflable.



3 - La mise en œuvre

La mise en œuvre du support de surface est très simple et a fonctionné parfaitement.



Voici la vue du support sur l'arrière du bateau qui a permis l'opération de magnétométrie.

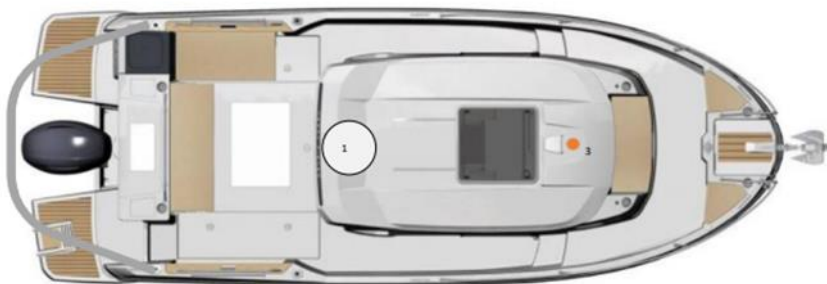


Le navire ayant servi à réaliser le levé magnétométrique

Un Merry Fisher 795



Schéma de l'installation électronique du MF 795



Le Merry Fisher 795 dispose d'un équipement de détection permettant de mener à bien l'opération qui consiste en année 2 (2021) à réaliser une opération de magnétométrie et à étudier le fond de la mer sur la zone dans laquelle peuvent se trouver les supposés vestiges d'un naufrage dans le nord de l'île aux Moutons.

L'équipement de bord est ainsi composé d'un ensemble NSS 12 de marque SIMRAD sur lequel est connecté un Radar HALO 24, un compas satellitaire, un GPS, un pilote automatique, un compas/centrale d'attitude Précision 9, un récepteur AIS, une sonde Chirp 50 KHz 1KW, une sonde Chirp 200 KHz 1 KW et un boîtier 3D Scan connecté sur deux sondes pour le sonar latéral.

4 - Les instruments

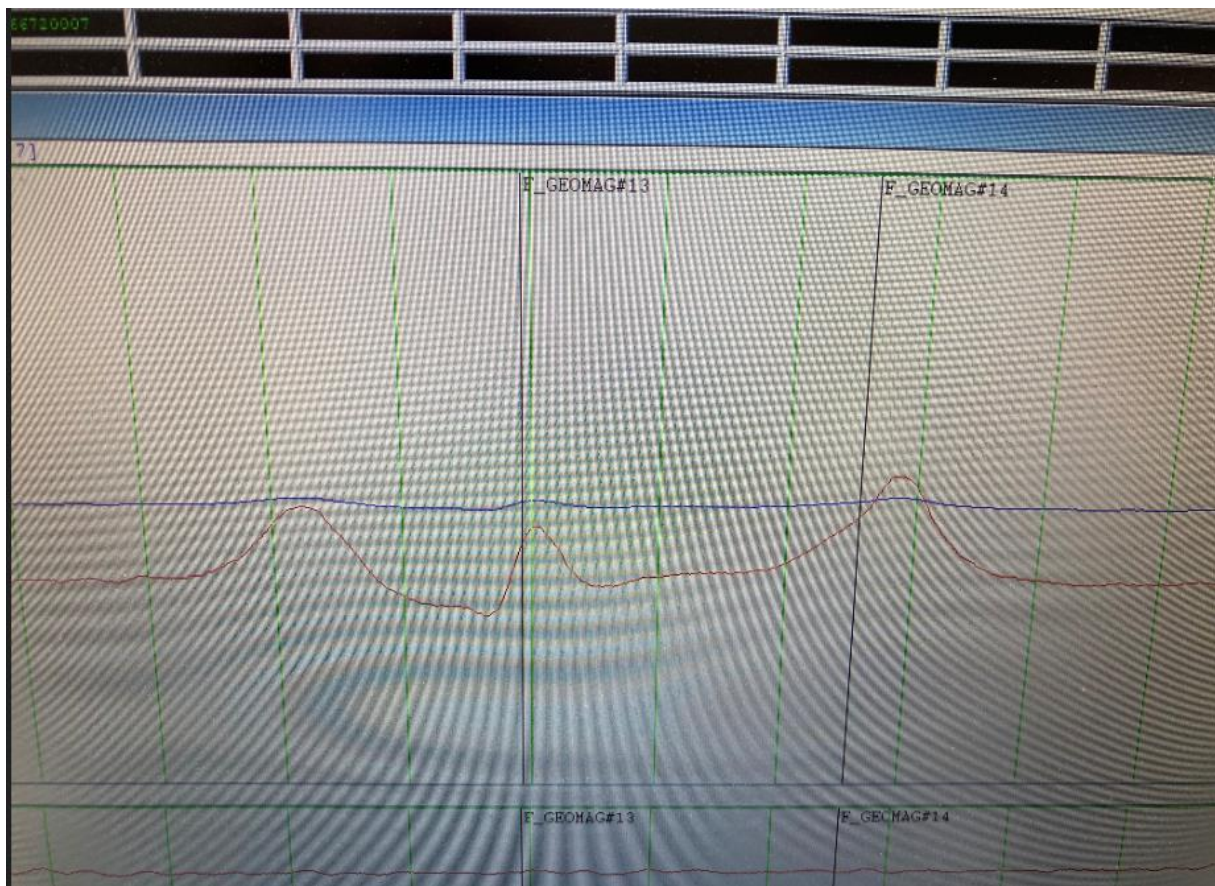
Pour permettre le levé de la zone, la cabine du Merry Fisher 795 est équipé d'un ensemble permettant de réaliser de la cartographie et la récupération des datas du Géométrics.



4 - Les résultats du levé

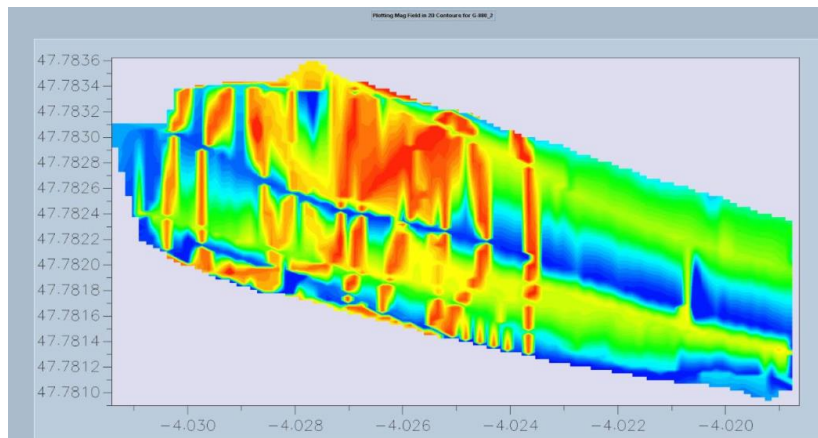
1 - Une zone nord à fort potentiel

La zone travaillée révèle un fort potentiel car nous y découvrons plusieurs belles inversions.



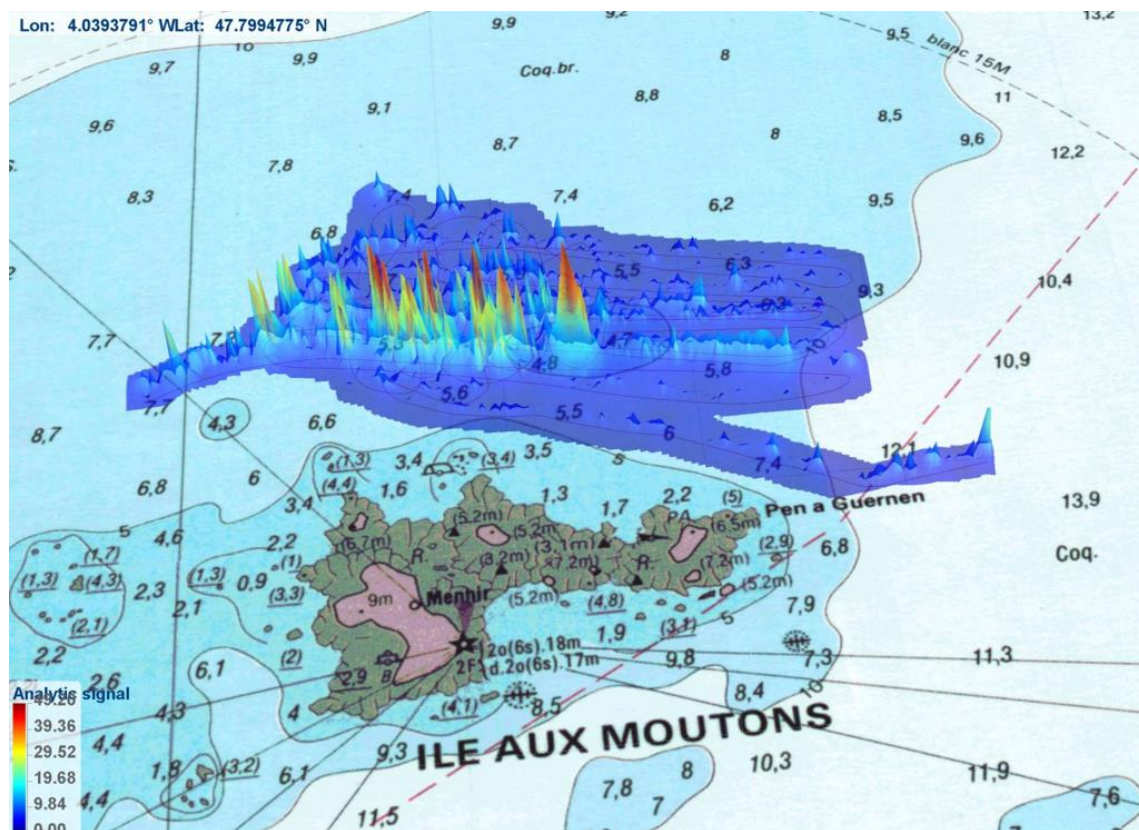
2 – Surfer

L'analyse avec le logiciel Surfer met en évidence des valeurs magnétométriques nombreuses et importantes.

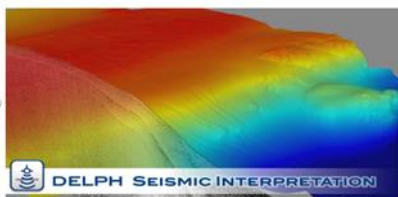


Visualisation 3D de la zone de recherche :

Un partenariat avec IXBlue permet à Thierry Normant de réaliser une carte 3 D de la zone sur laquelle nous avons travaillé. Le logiciel DELPH GEO nous donne cette vue :



DELPH SEISMIC INTERPRETATION

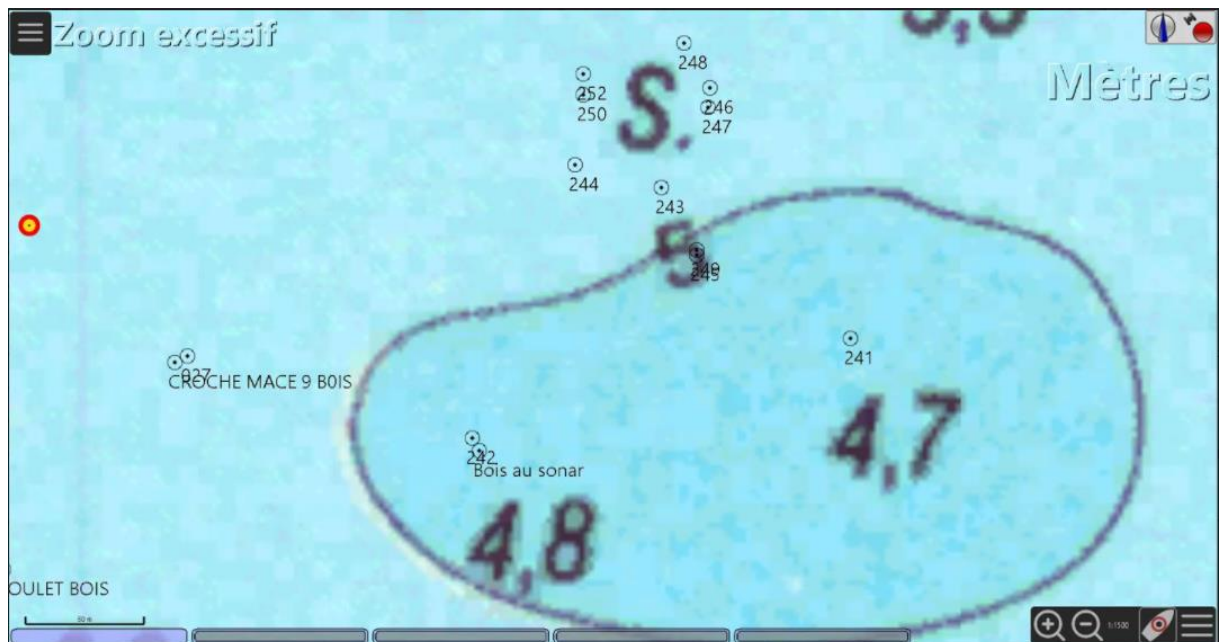
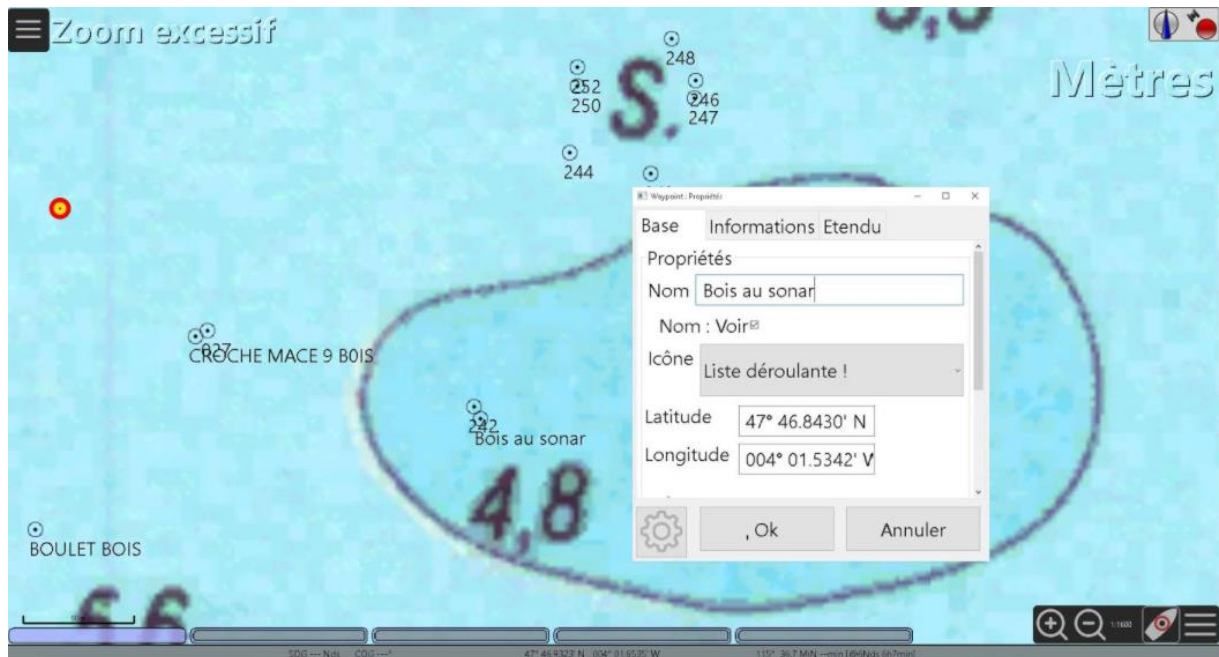


3 - Positionnement des informations des pêcheurs et du levé magnétométrique

Nous avons positionné les marques des deux patrons pêcheurs sur la zone du levé.

Nous y avons ajouté les anomalies magnétiques les plus remarquables.

Cela donne une carte qui situe la zone de recherche bien au nord de celle où nous avons travaillé en 2020. Les nouvelles informations et les discussions avec les pêcheurs étaient donc tout à fait concordantes.



4 - Tableau des positions

Autour du S dans le nord à l'extérieur de la dune

N° 248 : 47 46 935 N et 004 01 465 W
N° 246 : 47 46 925 N et 004 01 456 W
N° 247 : 47 46 921 N et 004 01 457 W
N° 243 : 47 46 902 N et 004 01 472 W
N° 244 : 47 46 907 N et 004 01 502 W
N° 250 : 47 46 923 N et 004 01 499 W
N° 252 : 47 46 928 N et 004 01 499 W

Sur le 5 en limite nord de la dune

N° 249 ; 47 46 888 N et 004 01 460 W
N° 245 : 47 46 887 N et 004 01 461 W

Au-dessus du 4,7 au milieu de la dune

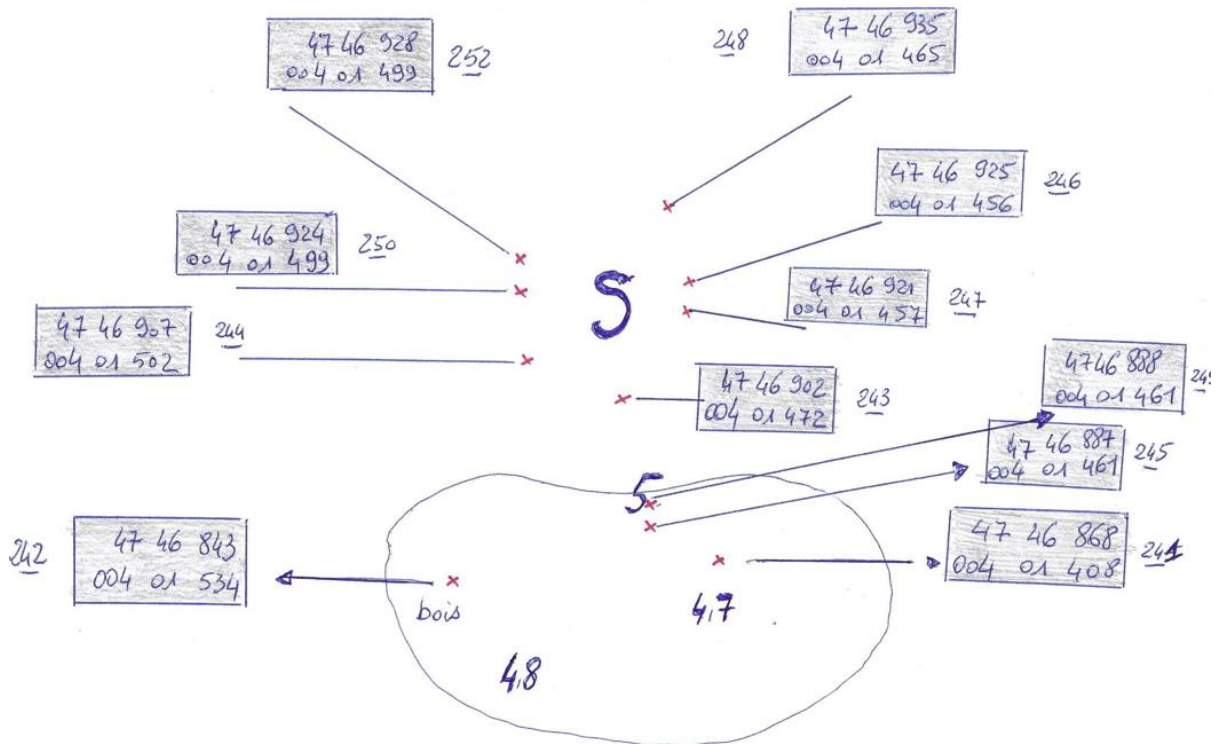
N° 241 : 47 46 869 N et 004 01 409 W

Le point du bois : (Position vue au sonar)

N° 242 : 47 46 843 N et 004 01 534 W

Le cumul des informations permet de localiser une zone de vérifications en plongée.

5 - Les plongées de vérifications



1 - Vérification visuelle N°1

Lors du levé magnétométrique nous avons aperçu sur le sable au sonar une masse sombre. Nous avons estimé qu'il pouvait s'agir d'un morceau de bois. Nous ne l'avons malheureusement pas retrouvé en plongée.

La zone est travaillée régulièrement par les pêcheurs de coquilles. Il est tout à fait envisageable qu'un engin de pêche l'est déplacé ou l'ait remonté sur le pont d'un navire de pêche.

Position N° 242 : Bois sur le fond vu au sonar : (WGS 84) : 47 46 843 N et 004 01 534 W
Vérification visuelle : aucune trace de bois.

2 - Vérification des impacts magnétométriques relevés par le Géométrics

Méthodologie :

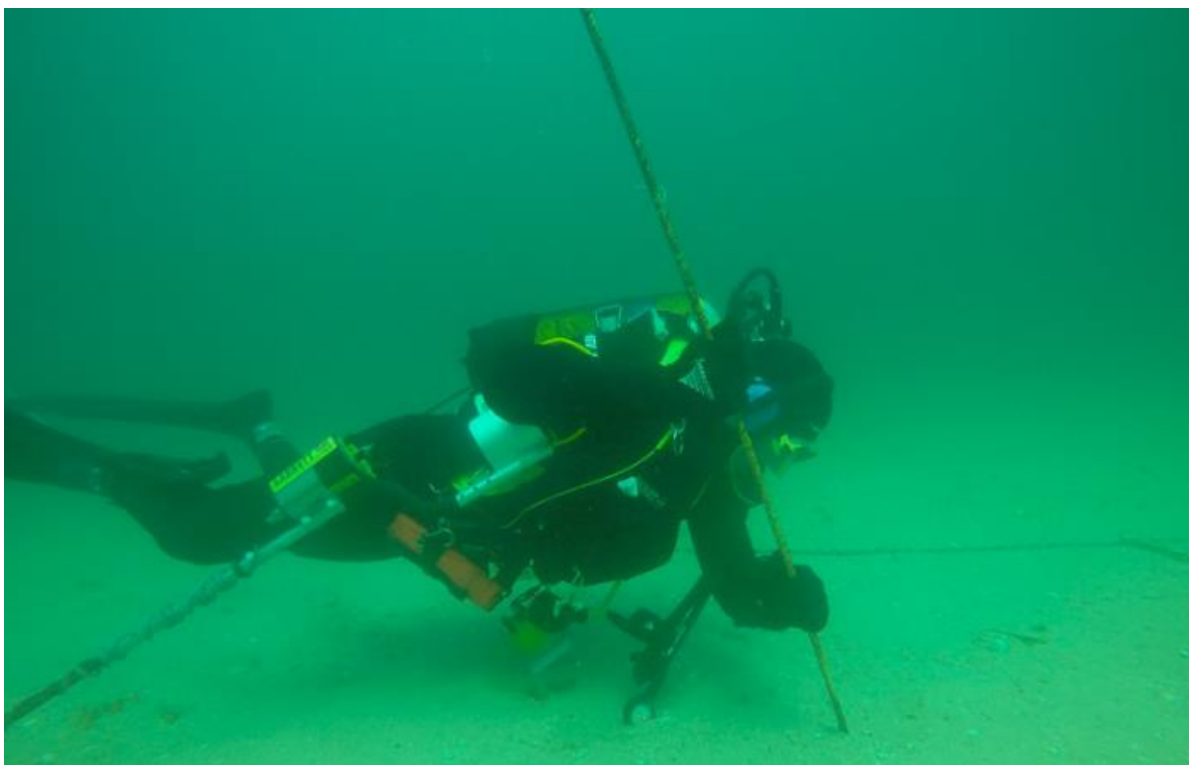
- 1 – Recherche de l'impact magnétométrique à l'aide d'un détecteur sous-marin.
- 2 – Sondage sous le sable à l'aide d'un fer à béton.

Recherche de l'impact magnétométrique sur le fond à l'aide d'un détecteur sous-marin.



Utilisation de deux détecteurs de métaux Garrett Sea-Hunter Mark II pour retrouver les anomalies magnétiques sous le sable.

Une fois un élément métallique détecté vient la vérification de la cible sous le sable. Un plongeur réalise alors un sondage manuel de ce qui se trouve sous le sable à l'aide d'un fer à béton.



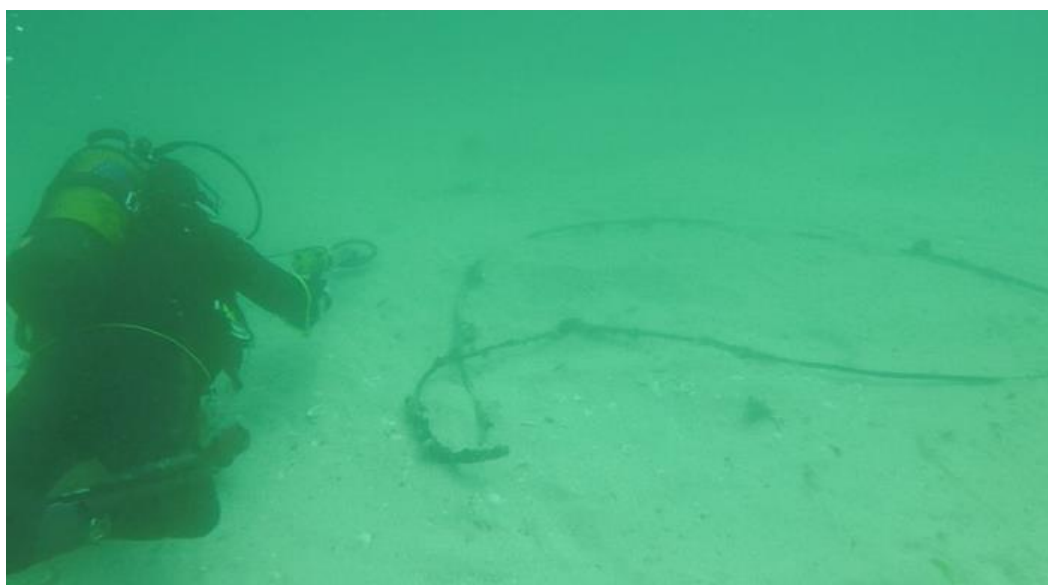
Vérification N°2

Impact magnétométrique : N° 244 : 47 46 907 N et 004 01 502 W

Vérification à l'aide d'un détecteur sous-marin.

La zone est travaillée par les pêcheurs depuis plus de 40 ans. Elle est bien évidemment anthropisée. Nous y découvrons une fune ensouillée sous 30 cm de sédiments.

La fune est un cordage constitué d'acier qui relie le filet de pêche au chalutier. La fune permet au bateau de tracter un filet ou un engin de pêche.





6 - Conclusion de l'opération 2021

La mise en œuvre de notre nouveau magnétomètre a coïncidé avec l'apprentissage d'une nouvelle génération de matériel. Il nous a fallu apprendre à nous servir non seulement du magnétomètre mais aussi d'un nouveau logiciel (logiciel DELPH GEO) dont l'utilisation et la lecture sont totalement différents.

Les opérations 2020 et 2021 ont démontré que la zone nord de l'île aux Moutons recèle un potentiel archéologique indéniable et qu'il est nécessaire de poursuivre les investigations.

Pendant l'hiver 2021/2022 nous poursuivrons les discussions avec les patrons pêcheurs qui fréquentent cet espace de travail.

Après avoir quitté l'île aux Moutons, nous avons mené la campagne « Ile de Sein 2021 ». Cette opération nous a permis de nous aguerrir davantage dans l'utilisation de notre nouveau matériel. Nous avons terminé la saison d'opérations par une recherche en pleine mer devant l'île de Groix en menant à bien l'opération « Tristram ».

Nous avons aujourd'hui le sentiment de maîtriser le Géométrics et pouvoir l'utiliser à la hauteur de son potentiel.

En conséquence, nous demanderons aux DRASSM de bien vouloir nous autoriser de refaire le levé des Moutons en 2022 afin de découvrir la zone de laquelle les patrons pêcheurs ont sorti les morceaux de vieux bois et le boulet de canon.

Le potentiel de la zone reste entier. Nous espérons mener à bien ce projet.

7 - Rapport du COH

Date	Plongeurs	Secours	Prof	Temps	Site
05/06 - Matin	William - Julien	Philippe	8 m	65 ‘	Nord Moutons
05/06 - A-midi	Julien -Philippe	William	7 m	53 ‘	Idem
06/06 - Matin	Philippe -William	Julien	8 m	33 ‘	Idem
06/06 - A- Midi	William - Julien	Philippe	8 m	61’	Idem
19/06 - Matin	Julien-Philippe	William	7 m	46’	Idem
19/06 - Matin	William - Julien	Jean-Michel	8 m	45	Idem
19/06 - A- Midi	Jean-Michel - Philippe	Jean-Michel	7 m	40	Idem
20/06 - Matin	William-Jean-Michel	Julien	7 m	30	Idem
20/06 - Matin	William - Julien	Jean-Michel	8 m	35	Idem
20/06 - A- Midi	Philippe -William	William	8 m	25	Idem

Nous avons réalisé 10 plongées sur cette opération Moutons 2021.

L’ensemble des plongées ont été réalisé dans le respect des règles du ministère du travail et du DRASSM.

Nous n’avons aucun incident de plongée à déplorer sur cette opération.

6 - ANNEXES

OA – 4715 - Du 01/05 au 31/05/2021



Direction générale
des Patrimoines
et de l'Architecture

Département
des Recherches
Archéologiques
Subaquatiques et
Sous-Marines

Affaire suivie par
Olivia HULOT

Poste :

Références :

DRASSM
147, plage de l'Estaque
13016 MARSEILLE
(France)

Tél. +33 (0)4 91 14 28 00
Fax +33 (0)4 91 14 28 14
le-drassm@culture.gouv.fr

Arrêté du 07/06/2021 n° 2021 – 270
Relatif à une opération d'archéologie sous-marine
OA 4715

La Ministre de la Culture,

Vu le code du patrimoine ;

Vu la demande présentée par M. Philippe BODENES, le 03/12/2020 ;

Arrête

Art. 1 – M. Philippe BODENES est autorisé à procéder, en qualité de responsable scientifique, à une opération de prospection archéologique sous-marine avec matériel spécialisé à compter du 07/06/2021 jusqu'au 30/06/2021.

- Façade maritime : Atlantique
- Département : Finistère
- Commune : Fouesnant
- Intitulé de l'opération : Cartographie magnétométrique archipel des Glénan - île aux Moutons
- Coordonnées géographiques exprimées en WGS 84 (rayon d'emprise = X m) :
Latitude : 004° 01,776' N ; longitude : 47° 46,962' W
Latitude : 004° 01,356' N ; longitude : 47° 46,969' W
Latitude : 004° 01,786' N ; longitude : 47° 46,624' W
Latitude : 004° 01,392' N ; longitude : 47° 46,575' W
- Numéro de la carte marine : 7146
- Profondeur : - 10 m

Art. 2 – Conformément à l'article L. 532-8 du code du patrimoine, l'opération est exécutée sous la direction effective du titulaire de l'autorisation et placée sous sa responsabilité.

Art. 3 – L'opération est effectuée sous le contrôle du Directeur du Département des recherches archéologiques subaquatiques et sous-marines, qui prescrit toutes mesures qu'il juge utiles pour assurer le bon déroulement scientifique de l'opération. Le titulaire de l'autorisation doit présenter, à toute demande des autorités compétentes, une copie de ces documents.

Le titulaire de l'autorisation tient régulièrement informé le Directeur du Département des recherches archéologiques subaquatiques et sous-marines de ses travaux et découvertes. Il lui signale immédiatement toute découverte importante de caractère mobilier ou immobilier.

A la fin de l'opération et avant le 1^{er} décembre, le titulaire de l'autorisation adresse au Directeur du Département des recherches archéologiques subaquatiques et sous-marines, en double exemplaire plus une version numérique, un rapport final d'opération (en format pdf, en format texte et illustrations séparés – recommandations à télécharger sur le site internet du ministère de la Culture) accompagné des plans précis et des photographies nécessaires à la compréhension du texte et d'un résumé illustré destiné au *Bilan scientifique* du DRASSM. En outre le rapport contient un inventaire des clichés et des dessins réalisés au cours de l'opération. Le responsable

donne un inventaire de l'ensemble des découvertes et signale les objets d'importance notable. Enfin, il indique quelles sont les études complémentaires à envisager.

L'ensemble des documents relatifs à l'opération (notes, photographies, relevés, correspondances, etc.) est remis au Directeur du Département des recherches archéologiques subaquatiques et sous-marines aussitôt que sont rédigés les rapports, notes ou publications scientifiques sur les recherches effectuées.

Art. 4 – Prescriptions particulières à l'opération :

Cette prospection consiste en une prospection à l'aide d'un magnétomètre (Aquascan AX2000) suivie par l'expertise en plongée des anomalies détectées. L'usage du détecteur de métaux est autorisé.

Cette opération fait suite à une première campagne de recherche menée en 2020 sur la même zone (OA4614). Elle a pour objectif de compléter le levé magnétométrique réalisée en 2020 sur ce secteur au sein duquel une série de « croches » ont été signalées par des pêcheurs (ancre, bois, boulet en fonte de fer, canon potentiel). Une cartographie des anomalies magnétiques repérées dans la zone sera réalisée. Les points d'intérêt signalés par des pêcheurs et ceux mis en évidence lors de cette prospection feront l'objet d'une expertise en plongée (sans dégagement).

Les investigations consisteront en l'acquisition de mesures magnétométriques qui devront donner lieu à une cartographie précise des cibles repérées.

Les investigations associeront l'acquisition de données techniques (mesures magnétométriques) aux informations obtenues en plongée, lors de la vérification et la caractérisation des cibles, telles que photographies, vidéographies, dessins et mesures *in situ*.

Pour la précision des mesures, lors du déploiement du matériel spécialisé (magnétomètre), le titulaire veillera au couplage du matériel à un système de positionnement GPSD (ou à défaut GPS). De même, l'enregistrement des mesures et leur positionnement devront être sauvegardés sur un support informatique.

Le titulaire de l'autorisation de prospection veillera à remettre au DRASSM, en fin d'opération, un rapport circonstancié, comprenant la localisation des anomalies éventuellement localisées exprimés dans le système WGS 84. La méthodologie et la description de la mise en œuvre des appareils de détection : matériel utilisé, logiciel de traitements, format des fichiers obtenus, espacement des profils, réglages particuliers de l'appareil ainsi que toute information propre à appréhender la stratégie de la prospection ainsi que d'en cerner les limites, figureront également au sein du rapport.

Lors de la remise du rapport final d'opération et du rendu de la documentation, les enregistrements informatiques des levés devront également être transmis pour archivage. Si l'appareil de mesure et le système de positionnement ne sont pas interfacés, un enregistrement séparé des mouvements du navire lors de l'acquisition des données est requis.

Une copie numérique des photographies réalisées au cours de l'opération, ainsi que des copies des documents d'archives éventuellement utilisés accompagneront également le rapport.

Enfin, le rapport devra intégrer un compte rendu synthétique de l'opération destiné à être publié dans le *Bilan scientifique du DRASSM*.

Concernant le mobilier archéologique :

Aucun vestige archéologique mobilier en matériau organique ou métallique ne pourra être prélevé au cours de cette opération sans autorisation préalable du Directeur du DRASSM.

En application de l'article L. 546-1 du Code du Patrimoine : « Lors de toute opération archéologique, le responsable de l'opération assure, sous le contrôle scientifique et technique de l'État, la conservation des biens archéologiques mis au jour et prend les mesures nécessaires à leur mise en état pour étude. Il confie les opérations de conservation préventive et curative à un personnel qualifié qui les réalise sous le contrôle scientifique et technique de l'État. »

Seul un nombre restreint de céramiques archéologiques pourra être prélevé en surface du site dans l'objectif de la caractérisation de celui-ci. Les objets en céramique doivent être dessalés et séchés (voir le *guide de conservation* du DRASSM à télécharger à cette adresse <https://www.culture.gouv.fr/Sites-thematiques/Archeologie/Archeologie-sous-les-eaux/Documentation-scientifique-technique>). Le dessalage doit être décrit dans le rapport final

d'opération (fiches de dessalage et rapport de traitement de stabilisation ou de conservation-restauration à joindre en annexe).

Aucun traitement de conservation, excepté le dessalage, ne pourra être appliqué sur les vestiges archéologiques mobiliers sans autorisation préalable du Directeur du DRASSM.

Les vestiges archéologiques mobiliers devront être tous photographiés et numérotés (voir le *guide de conservation* du DRASSM) sur une étiquette attachée à l'objet, sur le sac lorsque les objets sont conditionnés en sachet ou par un numéro d'inventaire inscrit discrètement et de manière réversible sur l'objet sans dommage pour ce dernier.

L'inventaire du mobilier, sous format numérique (fichier excel ou compatible) selon le modèle fourni par le DRASSM devra être remis au DRASSM avec le rapport final d'opération.

A la fin de l'étude, le responsable d'opération prendra rendez-vous avec le DRASSM afin de déposer les vestiges archéologiques mobiliers accompagnés de la liste d'inventaire, dans le dépôt de biens culturels maritimes situé à Nantes.

Concernant les conditions d'intervention :

Les interventions, notamment en plongée, s'effectueront conformément au *Manuel des procédures de sécurité en milieu hyperbare applicable aux activités placées sous le contrôle du DRASSM*, téléchargeable sur le site du ministère chargé de la Culture :

<https://www.culture.gouv.fr/Sites-thematiques/Archeologie/Archeologie-sous-les-eaux/Documentation-scientifique-technique>.

Art. 5 – Le responsable d'opération s'engage à ce que toutes les mesures sanitaires soient prises pour que les gestes barrières et les règles de distanciation soient scrupuleusement respectées au cours de l'opération. Dans le cas où les conditions opérationnelles ne permettent pas le respect de ces règles il importe, en conscience, que le responsable d'opération annule ou ajourne l'opération.

Art. 6 – Le titulaire de la présente autorisation se conformera strictement aux prescriptions émises par l'autorité maritime compétente, dont l'avis est joint à cet arrêté.

Art. 7 – Le Directeur du Département des recherches archéologiques subaquatiques et sous-marines est chargé de l'exécution du présent arrêté.

Pour la Ministre et par délégation,

Le directeur du Département des Recherches
Archéologiques Subaquatiques et Sous-Marines


Michel L' HOUR

COPIE :

- PREMAR Atlantique

donne un inventaire de l'ensemble des découvertes et signale les objets d'importance notable. Enfin, il indique quelles sont les études complémentaires à envisager.

L'ensemble des documents relatifs à l'opération (notes, photographies, relevés, correspondances, etc.) est remis au Directeur du Département des recherches archéologiques subaquatiques et sous-marines aussitôt que sont rédigés les rapports, notes ou publications scientifiques sur les recherches effectuées.

Art. 4 – Prescriptions particulières à l'opération :

Cette prospection consiste en une prospection à l'aide d'un magnétomètre (Aquascan AX2000) suivie par l'expertise en plongée des anomalies détectées. L'usage du détecteur de métaux est autorisé.

Cette opération fait suite à une première campagne de recherche menée en 2020 sur la même zone (OA4614). Elle a pour objectif de compléter le levé magnétométrique réalisée en 2020 sur ce secteur au sein duquel une série de « croches » ont été signalées par des pêcheurs (ancre, bois, boulet en fonte de fer, canon potentiel). Une cartographie des anomalies magnétiques repérées dans la zone sera réalisée. Les points d'intérêt signalés par des pêcheurs et ceux mis en évidence lors de cette prospection feront l'objet d'une expertise en plongée (sans dégagement).

Les investigations consisteront en l'acquisition de mesures magnétométriques qui devront donner lieu à une cartographie précise des cibles repérées.

Les investigations associeront l'acquisition de données techniques (mesures magnétométriques) aux informations obtenues en plongée, lors de la vérification et la caractérisation des cibles, telles que photographies, vidéographies, dessins et mesures *in situ*.

Pour la précision des mesures, lors du déploiement du matériel spécialisé (magnétomètre), le titulaire veillera au couplage du matériel à un système de positionnement GPSD (ou à défaut GPS). De même, l'enregistrement des mesures et leur positionnement devront être sauvegardés sur un support informatique.

Le titulaire de l'autorisation de prospection veillera à remettre au DRASSM, en fin d'opération, un rapport circonstancié, comprenant la localisation des anomalies éventuellement localisées exprimés dans le système WGS 84. La méthodologie et la description de la mise en œuvre des appareils de détection : matériel utilisé, logiciel de traitements, format des fichiers obtenus, espacement des profils, réglages particuliers de l'appareil ainsi que toute information propre à appréhender la stratégie de la prospection ainsi que d'en cerner les limites, figureront également au sein du rapport.

Lors de la remise du rapport final d'opération et du rendu de la documentation, les enregistrements informatiques des levés devront également être transmis pour archivage. Si l'appareil de mesure et le système de positionnement ne sont pas interfacés, un enregistrement séparé des mouvements du navire lors de l'acquisition des données est requis.

Une copie numérique des photographies réalisées au cours de l'opération, ainsi que des copies des documents d'archives éventuellement utilisés accompagneront également le rapport.

Enfin, le rapport devra intégrer un compte rendu synthétique de l'opération destiné à être publié dans le *Bilan scientifique du DRASSM*.

Concernant le mobilier archéologique :

Aucun vestige archéologique mobilier en matériau organique ou métallique ne pourra être prélevé au cours de cette opération sans autorisation préalable du Directeur du DRASSM.

En application de l'article L. 546-1 du Code du Patrimoine : « Lors de toute opération archéologique, le responsable de l'opération assure, sous le contrôle scientifique et technique de l'État, la conservation des biens archéologiques mis au jour et prend les mesures nécessaires à leur mise en état pour étude. Il confie les opérations de conservation préventive et curative à un personnel qualifié qui les réalise sous le contrôle scientifique et technique de l'État. »

Seul un nombre restreint de céramiques archéologiques pourra être prélevé en surface du site dans l'objectif de la caractérisation de celui-ci. Les objets en céramique doivent être dessalés et séchés (voir le *guide de conservation* du DRASSM à télécharger à cette adresse <https://www.culture.gouv.fr/Sites-thematiques/Archeologie/Archeologie-sous-les-eaux/Documentation-scientifique-technique>). Le dessalage doit être décrit dans le rapport final

