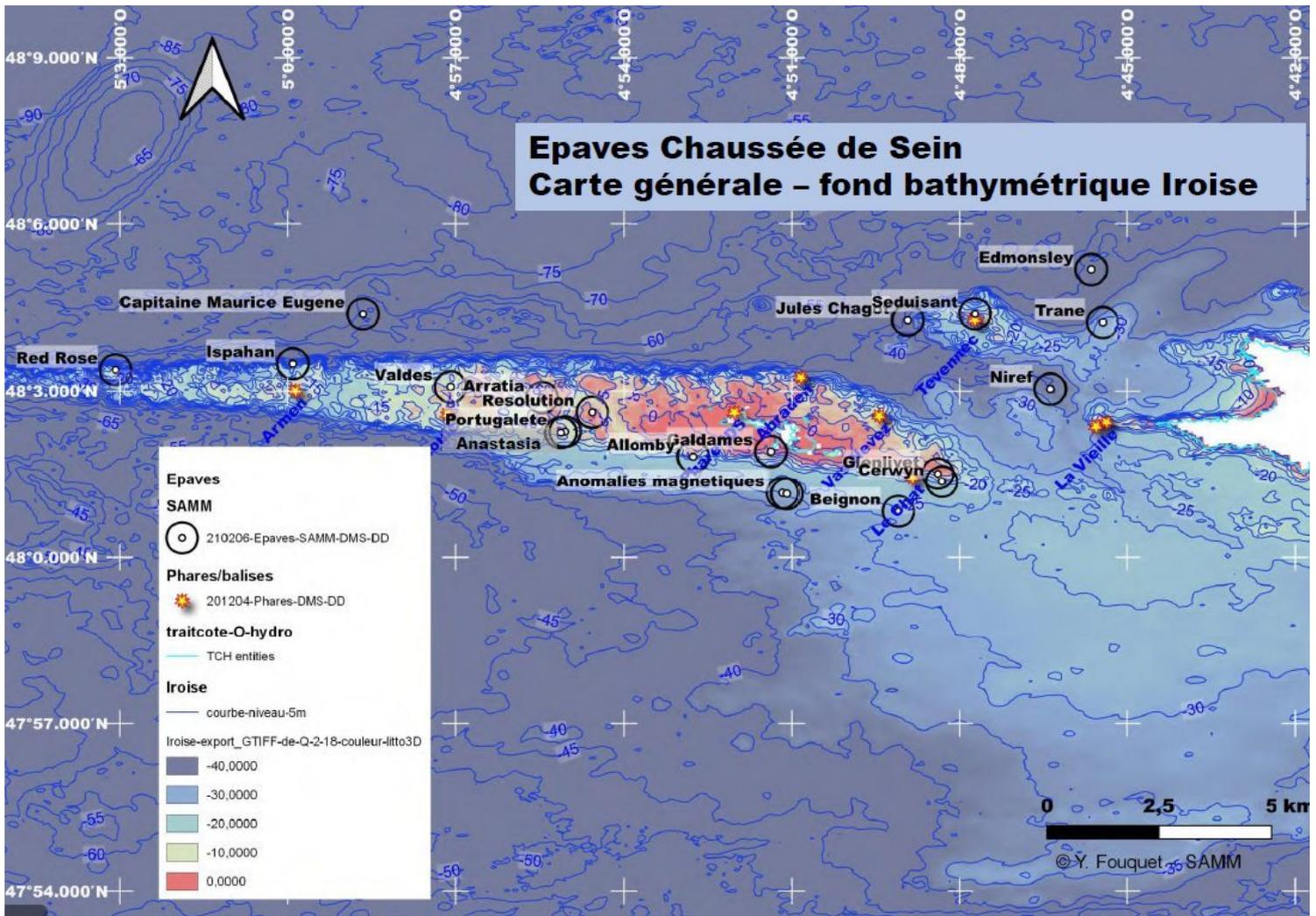


# Rapport Opération Sein

## 2022



## Remerciements / Partenaires

**1 – La mairie de Sein** consciente de son patrimoine immergé, soutient les démarches de la SAMM depuis de nombreuses années.



**2 – Le Parc Naturel Marin d'Iroise** : la zone de prospection demandée se situe dans la Zone d'emprise Parc Naturel Marin d'Iroise. Le programme de levés magnétométriques de la SAMM permet au Parc Naturel Marin d'Iroise de remplir une de ses nombreuses missions. Ce projet s'inscrit parfaitement dans le cadre du plan de gestion du parc et permet de développer le volet « Patrimoine marin immergé ». 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.



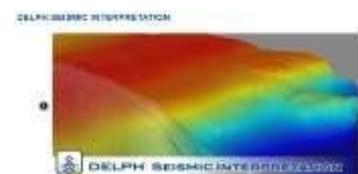
**3 - La société Thalos** à Ploemeur dont le champ d'activités concerne le "Design communication solutions and innovative analysis systems for the maritime world" assure la maintenance de tout le matériel de détection sous-marine.



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



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



# 1 Introduction

## 1.1 Présentation de la SAMM

La Société d'Archéologie et de Mémoire Maritime (SAMM) est une association de compétences multiples, composée de 22 membres, tous bénévoles, qui se sont engagés à mettre en commun, au profit de l'association, leurs moyens et leurs connaissances dans le but de faire découvrir et mettre en valeur le patrimoine archéologique national englouti. La SAMM a réalisé et anime un site internet dédié aux épaves englouties en Manche et Atlantique, à disposition des chercheurs et du grand public : [www.archeosousmarine.net](http://www.archeosousmarine.net).

La SAMM a été reconnue "Association d'intérêt général" par l'administration française.

## 1.2 Programme « Île de Sein »



Figure 1 : Le front de mer vu du port

Les membres de la SAMM (<http://www.archeosousmarine.net/acteurs.php>) ont démarré le levé magnétométrique des atterrages de l'Île de Sein (Figure 1), de la Chaussée et de l'îlot de Tévennec. Le projet est ambitieux et ne peut pas être réalisé sur une seule année. Seul un programme pluriannuel reconductible, prévu sur cinq ans, est envisageable pour travailler efficacement l'ensemble de la zone. Une autorisation a été donnée pour une opération magnétométrique du 1<sup>er</sup> juillet au 30 juillet 2022 (Voir Annexe 1).

Outre plusieurs opérations sur des épaves, les actions de juillet 2022 ont également concerné le cadre morphologique et géologique et de la Chaussée de Sein.

La SAMM entretient, depuis plus de trente ans, un lien particulier avec cette île. Deux de ses membres en sont originaires et quatre y possèdent une maison. La SAMM dispose également d'un bateau basé en

permanence dans le port, de locaux abritant les compresseurs et les bouteilles de plongée, un vestiaire et une réserve à carburant avec un accès direct aux bateaux.

La SAMM a contribué à la création et à l'entretien du musée du sauvetage et d'archéologie qui a depuis été intégré au musée municipal. Quatre partenaires travaillent étroitement ensemble sur l'île de Sein, avec des intérêts communs : la Mairie de l'Île de Sein, la SAMM, le Musée de l'Île de Sein et le Parc Marin Naturel d'Iroise (Figure 2). Un partenariat a été passé avec le parc marin d'Iroise. La mairie de Sein, consciente de son patrimoine immergé, soutient les démarches et les activités de la SAMM depuis de nombreuses années.

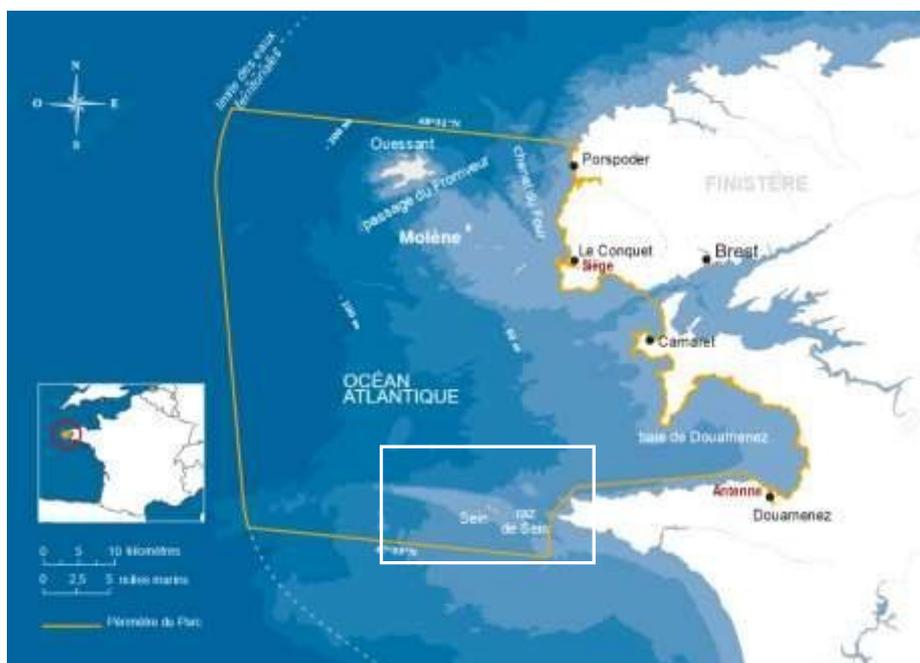


Figure 2 : Périmètre du Parc Naturel Marin d'Iroise et zone de travail de la SAMM (rectangle blanc voir Figure 5).

## 1.3 Opérations 2022

### 1.3.1 Introduction

#### Les enseignements des trois premières campagnes de recherche

L'autorisation demandée en novembre 2021 portait sur la période du 15 juin au 30 juillet et sur une large zone. Début juin 2022, Olivia Hulot a informé la SAMM que les règlements n'autorisent pas une durée d'opérations supérieure à un mois ; il a donc été décidé de ne procéder aux prospections magnétométriques que du 1<sup>er</sup> au 30 juillet 2022.

Les recherches magnétométriques dans cette zone de forts courants ne sont envisageables qu'avec des coefficients de marée inférieurs à 70 et uniquement pendant une durée de 3 heures, soit une heure avant et après chaque étale. De fait, pendant le mois de juillet 2022 les périodes pendant lesquelles la prospection magnétométrique a été possible se résument à 19 jours (coefficient inférieur à 70).

Par ailleurs, les conditions de mer ont perturbé les relevés comme le montre le tracé effectué dans le nord de Tévenec (86) d'une durée de 3 heures et ont rendu l'exploitation impossible. Par beau temps et petit

coefficient, une houle de 1,5 m dans laquelle venait taper le bateau entraînait en effet une importante perturbation du signal.

### Coefficients des marées 2022 2023

Brest

Juin 2023		
01 J Justin	61	66
02 V Blandine	71	75
03 S Kévin	79	82
04 D Clotilde	84	86
05 L Igor	87	88
06 M Norbert	87	86
07 M Gilbert	84	81
08 J Médard	77	73
09 V Diane	70	66
10 S Landry	63	60
11 D Barnabé	58	
12 L Guy	57	57
13 M Antoine de P.	58	60
14 M Elisée	62	64
15 J Germaine	66	68
16 V J-F Régis	70	71
17 S Hervé	72	73
18 D Léonce	74	74
19 L Romuald	74	73
20 M Silvère	72	70
21 M Eté	69	66
22 J Alban	64	61
23 V Audrey	58	56
24 S Jean-Baptiste	53	50
25 D Prosper	47	45
26 L Anthelme	43	42
27 M Fernand	41	
28 M Irénée	42	43
29 J Pierre; Paul	46	49
30 V Martial	53	58

Juillet 2023		
01 S Thierry	62	67
02 D Martinien	72	77
03 L Thomas	81	85
04 M Florent	88	90
05 M Antoine	92	93
06 J Mariette	93	92
07 V Raoul	89	86
08 S Thibault	83	78
09 D Amandine	74	69
10 L Ulrich	64	59
11 M Benoît	56	
12 M Olivier	53	51
13 J Henri; Joël	50	51
14 V Fête Nationale	52	54
15 S Donald	57	60
16 D ND du M. Carmel	62	65
17 L Charlotte	67	69
18 M Frédéric	71	72
19 M Arsène	73	73
20 J Marina	73	73
21 V Victor	72	71
22 S Marie-Madeleine	69	67
23 D Brigitte	65	62
24 L Christine	59	56
25 M Jacques	52	49
26 M Anne; Joachin	46	44
27 J Nathalie	42	
28 V Samson	42	43
29 S Marthe	45	50
30 D Juliette	55	62
31 L Ignace de L.	68	75

Pour 2023, il semble intéressant de proposer de n'opérer sur les mois de juin et juillet 2023 que par périodes de mortes eaux c'est-à-dire environ 10 jours sur juin et 20 jours sur août. Ce même calendrier s'appliquera aux opérations de plongée car au-delà d'un coefficient de 70, la sécurité des plongeurs est difficile à assurer en surface.

Les opérations SEIN 2022 ont nécessité, comme chaque année, une semaine de préparation sur l'île qui a regroupé 7 personnes. La vérification et remise en place des compresseurs, du matériel de sécurité, les opérations de maintenance des embarcations sont venues compléter la révision du dispositif de magnétométrie préalablement effectuée à Lorient.

En effet, le matériel de magnétométrie a fait l'objet d'une préparation à Lorient avant son transfert sur l'île. Le bateau *Men Briol* qui sert depuis des années aux opérations a nécessité une visite, ainsi que des vérifications du matériel de sécurité ; les feux automatiques et l'extincteur ont été remplacés, une vidange moteur a été nécessaire et divers points d'accastillage remplacés.

### 1.3.2 La zone autorisée par le DRASMM pour cette année 2022

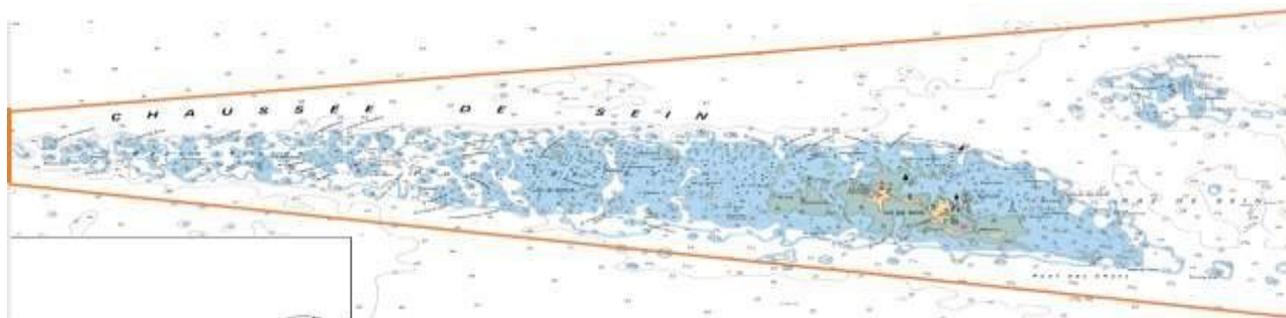


Figure 3- Emprise de la zone autorisée, incluant l'île de Sein, la Chaussée et Tévénec.

En 2022, la SAMM a bénéficié d'une autorisation couvrant une large zone qui englobe aussi les roches de Tévénec. Ces roches particulièrement dangereuses ont été responsables de très nombreux naufrages. Faisant face à la pointe du Raz, elles créent un goulot d'étranglement entraînant une accélération des courants de marée. Et, au Sud, Sud-Ouest et Sud-Est des roches de Tévénec, des phénomènes opposant ces courants de marée au vent contraire provoquent des zones de très fort clapot, de fréquence très courte et pouvant atteindre 1,50 m de hauteur, donnant un aspect de brisants. Une photo prise d'un ULM permet de visualiser la force du courant dans le Raz de Sein (figure 4).



Figure 4 : Passage du Raz entre la Vieille et la Plate – Crédit Photo Jean-Michel Keroullé

De nombreux membres de la SAMM ont été impliqués dans les actions 2022 coordonnées par J.-M. Kéroullé :

### **Organisation des opérations Île de Sein en 2022**

- **Responsable scientifique** : Jean-Michel Keroullé
- **Responsable des opérations sous-marines** : COH William Le Grand

### **Membres de la SAMM impliqués :**

- Responsables de la **magnétométrie** : Thierry Normant et Julien Dubreuil
- **Géologue** : Yves Fouquet (cartographie)
- Archiviste : Claude Rabault
- **Historien** : François Pernot, Philippe Bodénès
- **Photographe/vidéos** des opérations : Philippe Bodénès

### **- Plongeurs classés INPP :**

- Bodénès Philippe
- Dubreuil Julien
- Gaillière Géraldine
- Joncour Fabrice
- Keroullé Jean-Michel
- Le Branchu Christophe
- Le Grand William
- Sevère Hervé
- Sovillier Stéphane

- Cuisinier : Samuel Martin

## 1.4 Zones de travail 2022

En 2022, outre l'approche géologique globale et le travail de toponymie, de nombreux chantiers ont fait l'objet d'opérations spécifiques.

Les différentes zones de travail sont visualisées sur la Figure 5 qui montre que les opérations s'étendent sur la totalité de la Chaussée et sur la zone Tévennec (Figure 5) — Voir dans les annexes cette carte en page entière.

Le travail a porté sur l'îlot de Tévennec, dans le sud de l'île de Sein, sur le plateau des Chats dans l'est et surtout dans l'ouest de la Chaussée de l'île. Cette partie de la zone de recherche est très riche mais particulièrement difficile à atteindre lorsque les conditions climatiques ne sont pas favorables.

## 1.5 Déclarations de biens culturels en 2022

Les résultats des recherches 2022 se traduisent dans le cadre de l'arrêté du 15/06/2022 – N° 2022 – 463, par la déclaration de 11 biens culturels :

**1 – Quatre épaves découvertes** dans le cadre de l'opération « Atterrissage de l'Île de Sein 2022 »

- **Brick** du Royaume-Uni **Bellissima** naufragé le 18/09/1835
- **Cargo** norvégien **Oscarshal** naufragé le 18/05/1908
- **Cargo** charbonnier français **San Martin** naufragé le 05/03/1915
- **Chalutier** français de Concarneau **Jean Lancien** naufragé le 13/11/1969

**2 – Deux artefacts de grande qualité :**

## 2 Méthodologie appliquée par la SAMM

### 2.1 Introduction

En 2019, une **convention pluriannuelle** passée entre le Parc National Marin d'Iroise et la SAMM a reçu l'agrément de la tutelle, le DRASSM. Cette convention permet de travailler dans la durée et d'associer aux recherches traditionnelles des thèmes spécifiques différents chaque année.

En 2020, le thème spécifique était : **l'histoire et la cartographie depuis le XVIII<sup>e</sup> siècle**.

En 2021, la **toponymie**, avait pour but de faire aboutir un projet entrepris depuis longtemps et de retrouver le nom de chaque roche de la Chaussée (voir les détails dans le chapitre 3 de ce rapport).

En 2022, le thème choisi était la **géologie** et la **morphologie** de l'Île de Sein et de sa Chaussée. En effet, les recherches menées par la SAMM se heurte régulièrement, lors des prospections magnétométriques, à des anomalies qui ne sont pas générées par des épaves. Ces anomalies d'origine naturelle doivent être étudiées en faisant appel aux connaissances sur les différents faciès de roches, plus ou moins magnétiques, présentes dans les zones d'investigation. De plus, les études morphologiques basées sur les cartes de haute résolution Litto3D permettent de préciser les différentes étapes de montée du niveau marin depuis la dernière glaciation.

La combinaison de ces deux approches géologique et morphologique, permet d'aborder les questions d'archéologie sous-marine et de rapprocher deux sciences, qui peuvent s'enrichir mutuellement.

- Structure de pierre de Toul Ar Fot => 150 m de long / 12 m de large / 2 m de haut,
- Squelette sur l'estran et l'étambot du *Bijou Bihan* sur l'estran.

### 2.2 Méthodologie générale

Chaque année, la méthodologie de travail suivie consiste à investiguer systématiquement selon huit axes qui se rapprochent de ceux définis par la Convention pour la sauvegarde du patrimoine culturel immatériel adoptée par l'UNESCO en 2001.

Parmi les différents thèmes constituant le patrimoine culturel immatériel défini par cette Convention, le choix s'est donc porté sur la mémoire maritime des îliens encore très riche mais dont la captation est souvent difficile. En cela, la SAMM s'inscrit dans la ligne du rapport CESER du 7 juin 2021 qui met en avant l'importance de l'histoire orale et de la notion de « passeur de mémoire ».

Cinq axes d'investigations ont été développés :

- 1 - La mémoire maritime des îliens
- 2 - Les recherches dans les archives
- 3 - La lecture des journaux anciens (à partir du début du XIX<sup>e</sup> dans le Finistère)
- 4 - Les recherches sur l'estran
- 5 - La collaboration avec les pêcheurs professionnels

La spécificité de la zone de recherche (Raz de Sein et Chaussée de Sein) amène à inclure un domaine scientifique dans la réflexion :

- 6 - L'étude de la géologie et de la bathymétrie

Et la SAMM s'est bien entendu également intéressée au Patrimoine matériel (sous-marin) :

- 7 - La recherche magnétométrique en mer sur de larges zones
- 8 - Les plongées d'investigations des parages dangereux inaccessibles au magnétomètre

La cohérence de ces huit directions de recherches est indéniable. Régulièrement, la mémoire des îliens nous met sur la voie du patrimoine matériel, le travail de terrain sur l'estran se termine par une discussion dans la maison d'un ancien pêcheur de l'île de Sein. Ainsi, l'importance du patrimoine culturel immatériel réside dans la mémoire et la richesse des connaissances et du savoir-faire qui se transmet d'une génération à une autre.

Un rapport de la Région Bretagne note que « Si la culture maritime s'est transmise de génération en génération jusqu'ici, c'est aussi parce qu'au fil des décennies, la société civile s'est impliquée pour faire vivre cette singularité, activement et parfois dans une approche militante. Des « passeurs de culture maritime » ont composé une offre multiforme de dispositifs et outils pour transmettre la culture maritime. La Bretagne peut aujourd'hui compter sur une solide expérience en matière d'acculturation aux enjeux maritimes. Elle s'est construite collectivement au sein des nombreux réseaux associatifs, éducatifs, culturels et sportifs qui maillent le territoire régional. Le temps est venu de miser sur eux, et d'élargir leur action ! »

## 2.3 Matériel d'exploration magnétométrique

La SAMM a mis en service, pour la seconde année de recherche, le nouveau magnétomètre « Géométrics » financé en partenariat avec le Parc Naturel Marin d'Iroise. Ce magnétomètre à vapeur de Césium est couplé au logiciel de traitement DELPH mis gracieusement à notre disposition par la société IXBlue (Figure 6).



Figure 6 : Magnétomètre « Géométrics » de la SAMM

Ce logiciel de traitement du signal DELPH est d'un grand intérêt pour comprendre un site et permet également l'établissement automatique d'une cartographie des valeurs magnétométriques.

---

1 Région Bretagne – CESER – (Conseil économique, social et environnemental régional). Fondations et expressions de la culture maritime en Bretagne. Rapporteur-e-s Jean Kerhoas et Suzanne Noël. Un fil bleu du développement régional.

## 3 Travaux de Toponymie

Rédacteurs : D. Abernot, Ph. Bodénès, Y. Fouquet

### 3.1 Introduction

*« Il fut un temps, guère lointain, où chaque grève, chaque rocher remarquable avait un nom. Mais à moins d'être originaire du lieu, l'observateur ne sait dire le paysage qu'à l'aide des rares noms portés sur les cartes. Or, bien souvent, ces toponymes officiels sont fautifs, les hydrographes étant souvent plus soucieux de bien décrire les dangers de la côte que de respecter les termes choisis par les autochtones pour les désigner <sup>2</sup> ».*

Les travaux de toponymie de la Chaussée démarrés en 2021 ont été finalisés en 2022. La toponymie nautique, c'est-à-dire le nom des roches (souvent en breton) constituait le thème principal de l'année 2. Après avoir réalisé un premier travail durant l'hiver 2021, la SAMM s'est rapprochée d'une équipe de quatre passionnés de toponymie nautique travaillant principalement dans le nord Finistère : Denez Abernot, Arnaud Rousseau, Daniel Roudaut et Yann Souche. Ces passionnés ont compris l'importance et les enjeux de la proposition. Sur l'Île de Sein il ne reste aujourd'hui que quelques personnes en capacité de restituer la mémoire des anciens de l'île.

### 3.2 Les rochers de l'Île de Sein - Kerreg Enez Sun

Les membres de la SAMM fréquentent les atterrages de l'île de Sein depuis près de 30 ans et en particulier la Chaussée, un petit territoire truffé de récifs, pavé de plateaux rocheux à fleur d'eau entre lesquels s'accroissent les courants violents. Ce territoire tout à fait unique correspond à une entité géographique et géologique bien définie, fréquentée depuis des siècles par les pêcheurs de l'île. Cette chaussée s'étend sur 25 km depuis le phare du Chat jusqu'à la hauteur de la bouée d'Armen. Sa largeur varie de 2 700 m à la hauteur de l'île de Sein, 1 300 m à la hauteur d'Armen, à moins de 600 m à son extrémité ouest (voir chapitre 4). Elle se caractérise par une toponymie très riche, qui conserve la mémoire d'une communauté bretonnante à l'identité très forte. Il était urgent de recueillir, pour les conserver, la mémoire et le patrimoine maritime des pêcheurs de l'île de Sein.

#### Pourquoi les anciens nommaient-ils les roches et les lieux de pêche ?

*« L'environnement naturel de la population est à considérer avant tout comme un espace de travail. C'est donc la nécessité d'organiser cet espace qui crée le besoin d'une dénomination précise. L'homme a toujours ressenti le besoin de nommer les êtres et les choses qui peuplent son environnement. Il entretient ainsi avec son univers quotidien de véritables relations affectives marquant son attachement, mais aussi son hostilité éventuelle. Jamais innocente, la dénomination est indissociable de son inventeur <sup>3</sup> ».*

Se faire à l'idée qu'il est actuellement impossible de retrouver l'étymologie ou l'explication d'une partie des toponymes sonne aujourd'hui comme une évidence, cependant l'espoir de retrouver et de récupérer l'ensemble de la mémoire maritime locale est aujourd'hui encore envisageable... encore que, comme le dit Denez Abernot, « il est grand temps ! »

Tout commence pour les membres de la SAMM dans les années 90, dans la ruelle Saint-Corentin au centre de l'Île de Sein. Les amis et les pêcheurs de l'île poussent régulièrement la porte de Josic Fouquet et de son fils Gaëtan. La carte de la chaussée est alors étalée sur la table de la cuisine et les discussions vont bon train pour retrouver les toponymes de chaque caillou, rocher, plateau ou tombant. Peu à peu la carte se remplit d'une numérotation qui se rapporte à un index regroupant une longue liste de noms en breton. Trente ans

<sup>2</sup> Per Pondaven, Yann Riou, « Recueillir les noms de la côte », in *Chasse-marée*, N° 76, 1993, pp. 26.

<sup>3</sup> Per Pondaven, Yann Riou, « Recueillir les noms de la côte », in *Chasse-marée*, N° 76, 1993, p. 27.

plus tard, Gaëtan confie la carte et l'index aux membres de la SAMM en leur demandant de poursuivre le travail et de le terminer. Consciente de l'enjeu, de l'urgence à traiter le sujet et surtout de la difficulté à mener à bien les travaux, la SAMM s'est mise à la recherche de partenaires permettant de lancer le projet final.

La SAMM a contacté un groupe de quatre chercheurs en toponymie nautique de Plouguerneau dans le Finistère Nord. Denez Abernot, Arnaud Rousseau, Daniel Roudaut et Yann Souche ont déjà réalisé plusieurs cartes de toponymie nautique telles que celles de Lilia, la carte de Plouguerneau (partie Nord), la carte de Guisseny-Kerlouan, la carte de Brignogan-Plounéour-Trez et celle de Plouescat. Leur savoir-faire n'est plus à démontrer, notamment pour produire des cartes imprimées en grand format. Denez Abernot et Daniel Roudaut parlent le breton et se sont chargés des recherches sur la grève et des discussions avec les anciens. Yann Souche, infographiste a pris en charge le positionnement des toponymes sur les cartes. Arnaud Rousseau, quant à lui, a préparé le travail et coordonne l'équipe depuis plus de dix ans.

La démarche scientifique du groupe a été acquise au fur et à mesure de leurs rencontres avec leurs prédécesseurs, Per Pondaven, Yann Riou et Mikael Madeg, qui ont produit un important travail de collectage. Les cartes de Guisseny, Kerlouan, Brignogan n'auraient pas été possibles par exemple sans le remarquable travail de Per Pondaven décédé en janvier 2008. Il avait travaillé sur les grèves et côtoyé les anciens dès les années 1990, c'est-à-dire à une époque où la mémoire était encore vive et où elle pouvait encore être transmise.

Cette mémoire s'est estompée et les dernières bribes se perdent aujourd'hui totalement sur toutes les côtes bretonnes. La raison principale est que la navigation a changé. Il n'y a plus besoin de connaître chaque caillou, chaque rocher pour naviguer... enfin le croit-on ! Le GPS a en effet modifié toutes les pratiques mais cela a commencé en vérité lorsque le moteur a supplanté les voiles à bord des caboteurs et des bateaux de pêche. On peut dater les changements des années 1930 et noter une véritable accélération après la Seconde Guerre mondiale. Or, les hommes de mer qui ont aujourd'hui environ 80 ans sont nés dans les années 1940, ils avaient 15 ans dans les années 1960 et ont navigué avec leurs aînés qui eux maîtrisaient encore parfaitement les toponymes de leurs zones de pêche ou de navigation. On comprend l'importance et l'urgence de pouvoir encore partager la connaissance avec des gens de mer !

Avant de récupérer la mémoire maritime des Sénéans, il a fallu regrouper toutes les sources d'informations disponibles. Il s'agissait d'effectuer un travail lent, prudent et rigoureux. Le groupe de chercheurs et les membres de la SAMM ont mis quinze mois à produire la carte de la toponymie de l'Île de Sein et de la Chaussée. On trouve sur la carte finalisée 380 toponymes environ.

### **3.3 Méthode de travail**

Plusieurs sources de données ont été utilisées pour réaliser la carte toponymique de la Chaussée. Les données cartographiques ont été regroupées dans un Système d'Informations Géographique (SIG). Les cartes non géoréférencées ont été reprojetées dans le SIG en utilisant des points remarquables (phares, récifs, balises, digues) recalés sur la carte Litto3D® (Figure 7) considérée comme référence du positionnement.

Dans un premier temps, les récifs visibles sur les images satellite (ortho littorales IGN) (Figure 8) ont été calés à partir des cartes marines du SHOM. Les noms mentionnés sur les cartes marines ont été reportés, mais représentent une faible proportion de noms par rapport à la richesse toponymique de la Chaussée.

Dans un second temps pour positionner la majorité des noms, deux principaux documents ont été utilisés :

- 1- Une publication de 1950 du géographe André Guilcher (originaire de l'Île de Sein). Cette publication, basée sur les cartes marines du SHOM n° 5252 (1905) et n° 5309 (1909), s'accompagne d'un tableau indiquant le positionnement, l'orthographe et la traduction des noms bretons (majoritaires).
- 2- Une carte marine annotée à la main par les Sénans Josic et Gaëtan Fouquet qui ont regroupé, sur plusieurs années, des informations issues de la mémoire des pêcheurs de l'Île de Sein (Figure 9).

Les premières versions ont été validées, recalées et complétées lors de plusieurs réunions avec des pêcheurs de l'Île de Sein ayant longuement travaillé dans la chaussée, en particulier Michel et Mic Rozen et Ambroise Canté.

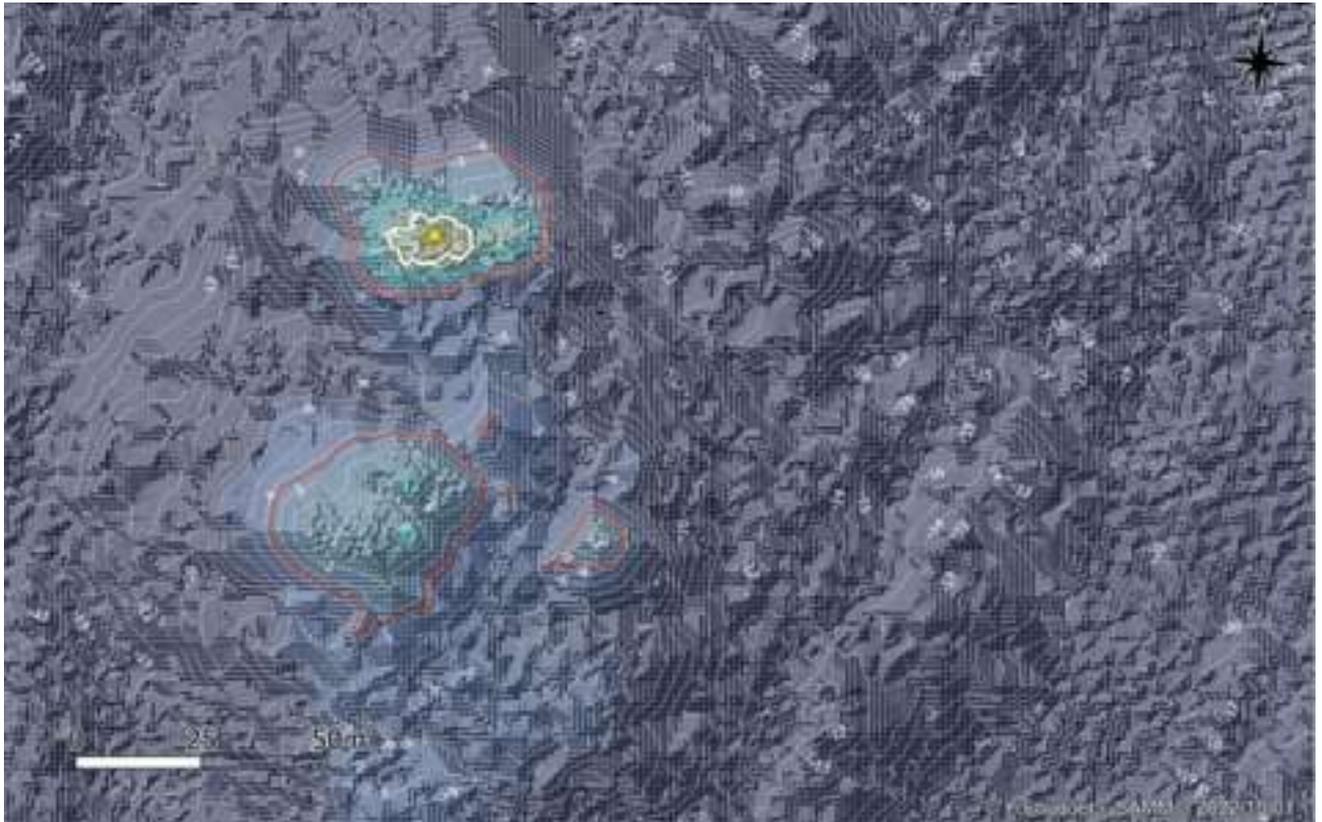


Figure 7 : Exemple d'un groupe de récifs visibles sur les cartes Litto3D®. Trait blanc épais = trait de côte = récif toujours émergé. Trait bleu = 0 NGF = récif émergeant à marée basse. Trait rouge = 0 hydrographique = récif émergeant par très grande marée. Lignes blanches fines = courbes de niveau espacées de 1m. Dans les nombreuses zones ayant ce type de configuration, le nom, pour tout le groupe de récifs, a été calé sur le récif le moins profond et ayant la plus grande taille. Cette stratégie a également été adoptée pour les groupes de récifs qui n'affleurent jamais. Dans l'exemple ci-dessus le nom est calé sur le récif le plus au nord.

Pour les récifs n'émergeant jamais, le calage des positions qui posaient problème a été fait à partir des cartes Litto3D® (courbes de niveau tous les mètres). Ces cartes ont le gros avantage de montrer l'ensemble du fond en continu et à des résolutions de quelques décimètres jusqu'à une profondeur d'environ 25 m (parfois 30m) (Figure 7), ce qui couvre complètement l'ensemble de la chaussée. Dans plusieurs cas, lorsqu'un seul nom correspondait à un groupe de plusieurs reliefs visibles sur la carte Litto3D®, le calage du nom s'est fait sur le récif le plus important et le moins profond du groupe. À titre d'exemple nous présentons une zone montrant un groupe de 3 récifs (Figure 7) pour lesquels le positionnement précis a été réalisé à partir des données Litto3D®.

L'ensemble de ces données recalées a permis d'utiliser les données des cartes marines datant de 1771 et de 1817 pour compléter la toponymie ou lever des doutes pouvant encore exister (voir liste des documents utilisés au #3-4).

Malgré tout, la finalisation de la carte a nécessité un gros travail car l'écriture des noms est parfois différente d'un document à l'autre et certains noms apparaissent plusieurs fois, mais dans des secteurs différents.

### 3.4 Liste des documents utilisés classés par ordre chronologique

1. **Carte marine des ingénieurs hydrographes du Roi (1771-1785)** (Figure 10). Division 3 du portefeuille 43 du Service hydrographique de la marine consacrée à la carte topographique des côtes de France offrant celles de la Bretagne depuis le Mont Saint-Michel jusqu'à l'Isle de Noirmoutier] ; 188 D. Carte d'une grande richesse toponymique et d'une précision remarquable y compris dans la forme des différents récifs. Ce travail a permis de retrouver de l'information basée sur des levés de la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle.
2. **Carte Marine de Beutemps Beaupré – 1817** (Figure 11). Première carte marine « moderne » et précise. L'ancêtre des cartes marines actuelles et très riche en toponymes.
3. **Inventaire toponymique de la Chaussée -1950** publié par A. Guilcher. Cartes marines utilisées : n°5252 (1905) et n°5309 (1909). André Guilcher a coordonné, dans les années 1950, un travail collectif commandé par le SHOM dans le but de corriger les toponymes portés sur les cartes. Les travaux de recherche ont fait l'objet d'une publication spécifique en 1950<sup>4</sup> Plus 200 toponymes situés autour de l'île et sur la Chaussée sont répertoriés.
4. **Carte marine** des années 80, **annotée par Josic et Gaëtan Fouquet** (Figure 9) de 206 toponymes sur la Chaussée dans l'ouest de l'île.
5. **Images Ortho Littorales** de 2013 (IGN) (Figure 8).
6. Différentes générations de cartes marines récentes.
7. Pour l'île elle-même et sa proximité immédiate, les cartes toponymiques réalisées pour la publication des fascicules naturalistes par l'association Radoo de l'Île de Sein ont été utilisées. Cette association (B. Lamarche) a également mis à disposition les cartes marines utilisées par André Guilcher (éditions anciennes difficiles à trouver). Ces cartes ont été scannées dans le cadre de ce travail.
8. **Cartes Litto3D® du Finistère 2014 (SHOM)** (Figure 12). De nombreuses roches n'apparaissent qu'à basse mer ou par grande marée, d'autres n'émergent jamais, mais peuvent perturber le courant et la houle en surface ou constituer des points de pêche. Afin de les géolocaliser, le géologue Yves Fouquet de la SAMM a apporté ses connaissances et a utilisé les données de bathymétrie Litto3D® pour recalculer l'ensemble des documents anciens dans un Système d'Informations Géographiques (SIG) afin de positionner le plus précisément possible les toponymes sur la photo aérienne qui a servi de fond de carte. Grâce à ces nouvelles techniques de positionnement, il a été possible de reporter précisément de nombreux toponymes.

---

<sup>4</sup> Guilcher, André, « Toponymie de la côte bretonne, entre Audierne et Camaret » In *Annales hydrographiques*, n°2, 1950. (Série Toponymie nautique des côtes de Basse-Bretagne, 1949–72).

À titre d'exemple nous présentons, ci-après, certaines de ces cartes avec une empreinte identique pour chaque carte dans le Nord-Ouest de l'île de Sein et de la Chaussée.



Figure 8 : Image satellite ortho littorale (IGN) utilisée pour réaliser la carte toponymique de l'île de Sein et de la Chaussée de Sein.



Figure 9 : Extrait de la carte marine annotée par Josic et Gaëtan Fouquet. Les numéros manuscrits réfèrent à une liste des noms utilisés pour réaliser la carte toponymique sur les images ortho littorales.

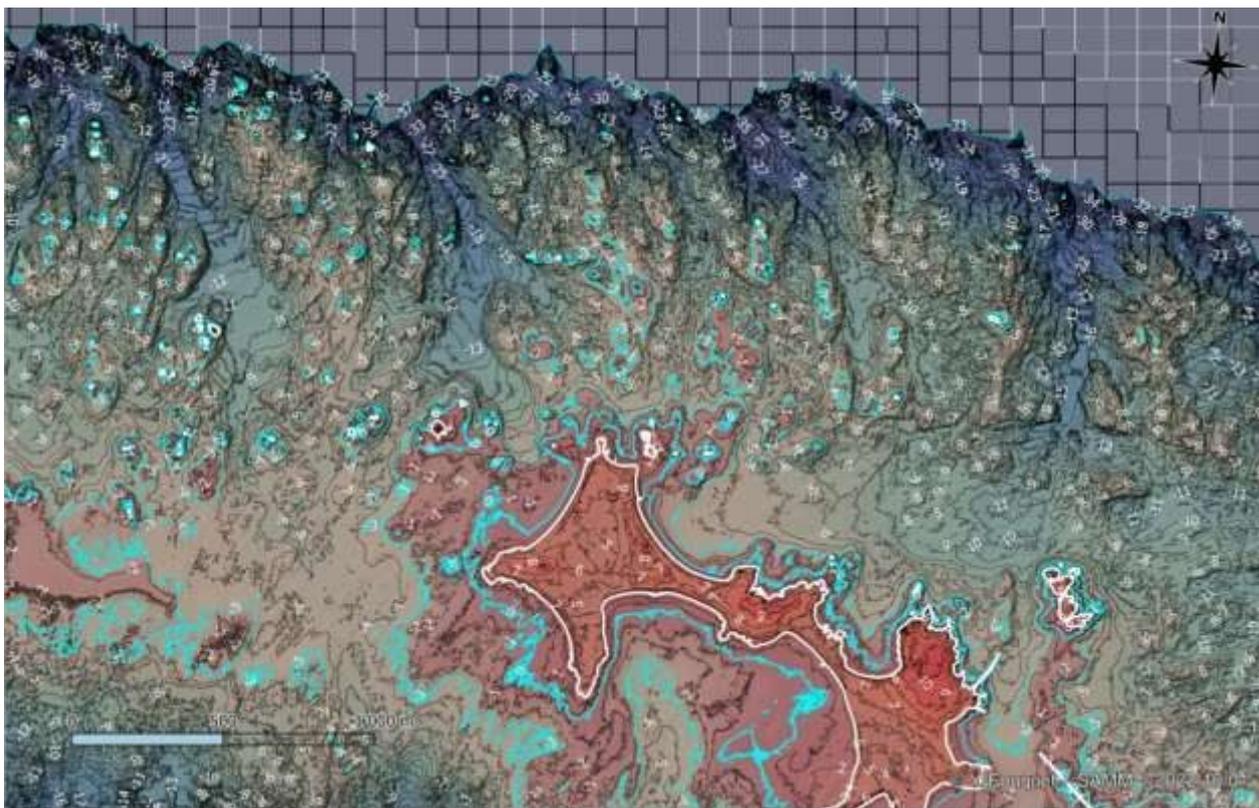


Figure 12 : Carte bathymétrique Litto3D® du Finistère (SHOM). Trait blanc = trait de côte, trait bleu = 0 NGF. Traits noirs = courbes de niveau espacées de 1m. Réalisation Y. Fouquet – SAMM.

### 3.5 Validation des cartes

À ce stade des travaux et des recherches, toutes les informations existantes ont été regroupées. Il restait à valider et compléter le travail par des personnes que l'on peut considérer comme des « passeurs de mémoire » sur l'Île de Sein. Yann Riou a confié les informations données par Pierre Richard ; Denez Abernot et Yves Fouquet ont organisé plusieurs réunions de travail avec quatre anciens pêcheurs sur l'Île : Michel Rozen (le père), Mic Rozen (le fils), et Ambroise Canté ; François Spinec a également été consulté. Les discussions et le partage ont permis d'ajouter à la liste des toponymes 56 nouveaux noms de roches ou de lieux en mer.

Aujourd'hui, 95 % des toponymes ont été capturés et positionnés sur la carte pour un total de 380 noms. Les 5 % restants ne pourront probablement pas être validés. La mémoire en étant malheureusement perdue.

Le résultat de ces 15 mois de travail est remarquable et l'on comprend mieux Denez Abernot lorsqu'il déclarait en juillet 2021 à Kelerdut (Plouguerneau), « il est temps ! ».

Il est certain que, sans les premières informations de Josic et Gaëtan Fouquet, sans la connaissance du groupe de travail de Plouguerneau sur les sources anciennes de toponymie, sans le savoir du géologue Yves Fouquet et sans la possibilité de discuter avec des Sénans, un tel travail n'aurait jamais eu lieu. Néanmoins l'équipe considère que le travail n'est pas parfait, ni véritablement clos. La décision a été prise de proposer à la personne qui souhaite en savoir plus d'utiliser un QR code permettant d'accéder à des informations supplémentaires.

## 4 Cadre et travaux géologiques 2022

Rédacteur : Y. Fouquet

### 4.1 Cadre géologique et morphologique de la Chaussée de Sein

#### 4.1.1 Cadre géologique régional



Figure 14 : Carte morphologique des fonds marins montrant la situation de la Chaussée de Sein dans le prolongement de la Pointe du Raz. Dans ce document le terme « Chaussée de Sein » est utilisé pour désigner l'ensemble morphologique s'étendant sur 25 km vers l'ouest à partir de la dépression du Raz de Sein (Combinaison de données Edmodnet et Litto3D®).

Dans ce document, la Chaussée de Sein est considérée globalement. Elle constitue un ensemble morphologique, essentiellement sous-marin, qui s'étend sur 25 km depuis la dépression du Raz de Sein jusqu'à la hauteur de la bouée d'Armen. L'île de Sein constitue le point culminant de cet ensemble (Figure 14).

La carte Géologique au 1/50 000<sup>ème</sup> de la Pointe du Raz et de la Chaussée de Sein a été établie à la fin des années 1970 (coordination Y. Fouquet 1985). À cette époque, pour la partie marine, les seules données bathymétriques disponibles étaient les cartes marines du SHOM. Ces cartes faites pour la navigation mettent bien en évidence les récifs et les hauts fonds, mais ne permettent pas d'appréhender la continuité des structures et des différents faciès géologiques. Pour la Chaussée de Sein, la carte géologique au 1/50 000<sup>ème</sup> est essentiellement basée sur des observations et des échantillonnages sur les récifs émergés.

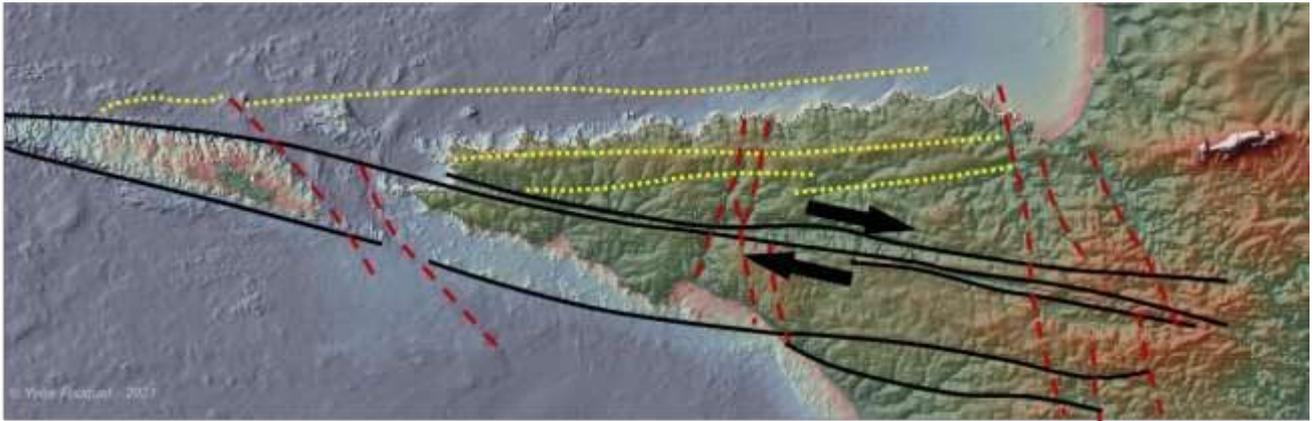


Figure 15 : Carte morphologique du Cap Sizun et de la Chaussée montrant les principales directions de failles. Les failles de couleur jaune, orientées N70° et parallèles à la côte nord du Cap Sizun, sont des directions anciennes liées la mise en place des granodiorites (Trondhjémites) du nord Cap Sizun à l'Ordovicien moyen (470 millions d'années). Les failles de couleur rouge sont d'âge hercynien et liées au mouvement dextre (voir flèches noires) de la grande faille sud armoricaine orientée N110°E (traits noirs) qui divise le Cap Sizun en deux parties et contrôle la mise en place des granites du sud du Cap Sizun et de la chaussée de Sein (300-330 Ma). Le croisement et l'obliquité des plus grandes failles explique la forme effilée du Cap Sizun et de la chaussée de Sein. (Combinaison de données bathymétriques Edmodnet et Litto3D® pour la partie marine et de données IGN pour la partie terrestre).

Le sud du Finistère se caractérise tectoniquement par la convergence, au niveau de Quimper, de grandes failles régionales orientées N110°E (Figure 14, Figure 15). Ces failles profondes ont guidé la mise en place des granites hercyniens dont les âges sont compris entre 300 et 330 Ma. A cette époque la collision de petits continents a conduit à la surrection d'une chaîne de montagne d'environ 6000 m de haut. Cette grande faille, d'environ 1 km de large, se matérialise actuellement par la dépression E-W qui se termine à la baie des Trépassés et divise le Cap Sizun en deux parties (Figure 14, Figure 15). Au nord du Cap Sizun et à la Pointe du Van, les formations géologiques (granodiorites, trondhjémites et micaschistes), datées à 472 Ma (Vidal 1973), sont beaucoup plus anciennes que les granites de la Pointe du Raz (300 à 320 Ma). Ainsi la grande faille sud armoricaine, qui a bougé latéralement sur plusieurs centaines de kilomètres, met en regard des ensembles géologiques très différents au nord et au sud du Cap Sizun. La faille passe entre l'îlot de Tévennec et l'île de Sein et se poursuit vers l'ouest ou elle constitue l'abrupt nord de la Chaussée. L'îlot de Tévennec fait partie de l'ensemble géologique du nord Cap Sizun alors que l'île de Sein et la Chaussée constituent la prolongation de la Pointe du Raz. Le fonctionnement en décrochement (mouvements E-W) de la grande faille de la baie des Trépassés a généré de nombreuses failles transverses orientées NW-SE et NE-SW (Figure 14). Les plus importantes failles NW-SW ont formé la dépression du Raz de Sein et marquent la frontière entre le plateau érodé du Cap Sizun et son équivalent immergé de la Chaussée situé une cinquantaine de mètres plus bas. La linéarité du relief sud de la chaussée traduit également la présence d'une faille, légèrement oblique par rapport à celle de la baie des Trépassés et qui se poursuit à terre au niveau de Plouhinec. Cette obliquité explique la forme très effilée de la chaussée.

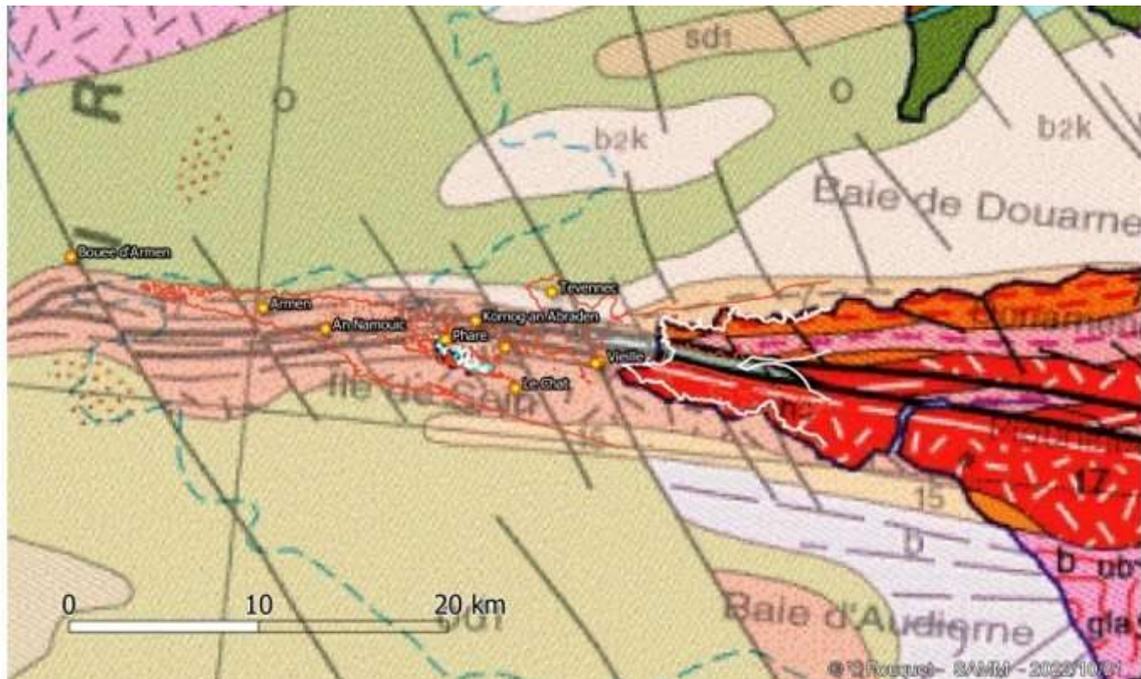


Figure 16 : Carte géologique régionale montrant l'étirement E-W de l'étrite bande des roches granitiques (couleurs rouge et orangée). De part et d'autre de cette bande granitique on trouve des formations de roches sédimentaire (couleur verte au nord et jaune au sud). Au nord du Cap Sizun et à Tévenec les granodiorites/trondhjémites (couleur orangée) sont datées à 470 Ma, tandis que les granites du sud du Cap Sizun et de l'île de Sein (couleur rouge et orange clair) sont datés entre 300 et 330 Ma. Les formations de micaschistes de la baie de Douarnenez se terminent sous forme d'une bande étroite à la hauteur de l'île de Sein (couleur beige clair) et sont d'âge briovérien (540 à 670 Ma). Les schistes et grès (couleur verte) prolongeant les formations sédimentaires de la presqu'île de Crozon sont d'âge Ordovicien (485 à 444 Ma). Au sud de la Chaussée, les roches sédimentaires dominent également et sont souvent constituées de grès et de schistes noirs (couleur jaune) d'âge Ordovicien moyen (455-465 Ma) - (extrait de la carte géologique du BRGM).

La carte géologique régionale (Figure 16) montre l'étrite bande de granite orientée et effilée en pointe vers l'ouest entre les failles légèrement obliques du N et du S de la Chaussée (Figure 15). Les formations géologiques du nord et du sud de la chaussée sont constituées de roches sédimentaires.

Au nord de la Pointe du Van se termine la formation des micaschistes tendres qui ont permis le creusement de la baie de Douarnenez. Ces micaschistes très anciens ont un âge briovérien (540 à 670 Ma). Plus à l'ouest, toujours du côté nord, les roches sédimentaires sous-marines constituent le prolongement des séries sédimentaires de la presqu'île de Crozon. Ces formations, majoritairement constituées de grès, de schistes et de quartzites sont d'âge Ordovicien (485 à 444 Ma). Le contact entre les roches sédimentaires et l'ensemble granodiorite/micaschistes du nord Cap Sizun est anormal et constitué par une faille située en mer (Figure 15, faille en pointillé jaune située le plus au nord). Au sud de la chaussées les roches sédimentaires d'âge Ordovicien dominent également et sont souvent e de grès schisteux et de schistes noirs d'âge Ordovicien moyen (455-465 Ma).

## 4.1.2 Cadre géologique local

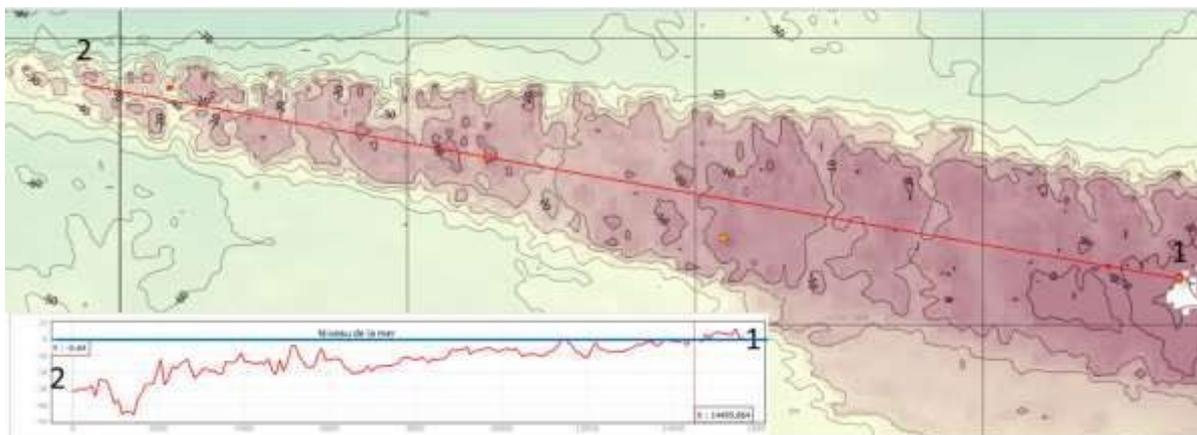


Figure 17 : Coupe longitudinale E-W montrant l'approfondissement progressif de la chaussée à l'ouest de l'Île de Sein.

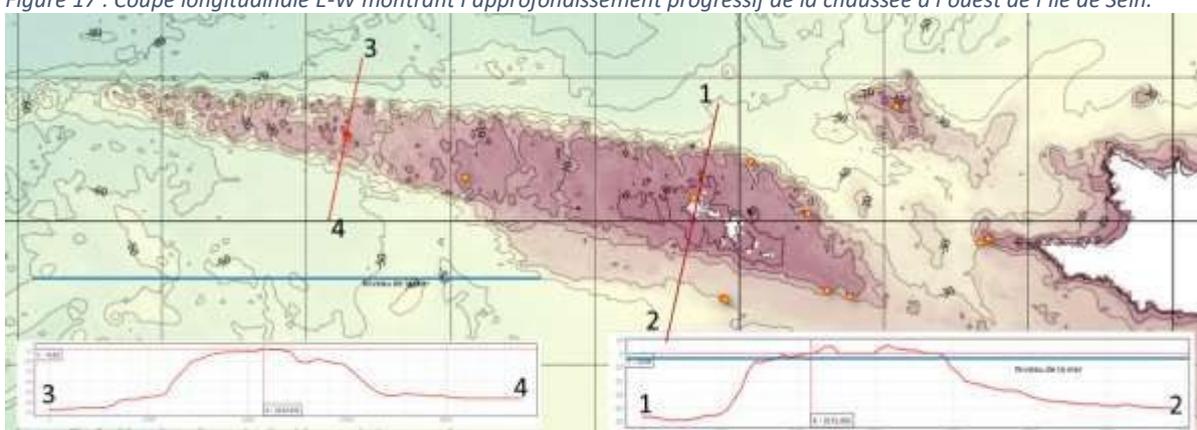


Figure 18 : Coupes transversales de la chaussée à hauteur de l'Île de Sein (Points 1 et 2) et au niveau du phare d'Armen (points 3-4). Noter les abrupts N et S qui marquent la limite des granites et la linéarité des limites N et S de la Chaussée qui souligne la présence de deux failles légèrement obliques expliquant sa forme effilée vers l'ouest.

Le Cap Sizun se prolonge vers l'ouest par un vaste plateau immergé : la Chaussée de Sein. Ce relief est dû à la grande dureté des granites par rapport aux roches plus tendres, d'origine sédimentaire, situées au nord et au sud de la chaussée. La forme en pointe très effilée et les bordures nord et sud très rectilignes sont dues à la présence de grandes failles E-W, légèrement obliques, qui se croisent à la hauteur de la bouée d'Armen et constituent les limites nord et sud des granites (Figure 15, Figure 16). Ainsi, la largeur de la chaussée passe de 3,5 km au niveau de l'île à seulement 800 m à son extrémité à la hauteur de la bouée d'Armen 20 km plus à l'ouest. Près du phare d'Armen, à 10 km de l'île, la Chaussée fait 2,3 km de largeur (Figure 17, Figure 18). Les abrupts sont très marqués puisqu'on passe brutalement d'une profondeur de 10 à 15 m sur le plateau de la chaussée à plus de 50 m au nord comme au sud (Figure 18 coupes transversales). La limite Est de la Chaussée est marquée par les failles NW-SE (Figure 15) qui ont généré le Raz de Sein, large de 3 km et d'une profondeur minimale de 20 m. A l'ouest de ces failles le plateau de la chaussée, dont l'île de Sein constitue le point culminant, est abaissé de plus de 50 m par rapport à celui du Cap Sizun (Figure 14, Figure 15). Sur la Chaussée, la profondeur augmente progressivement vers l'ouest, varie de moins de 10 m près de l'île à une trentaine de mètres à son extrémité (figure 4 -coupe E-W).

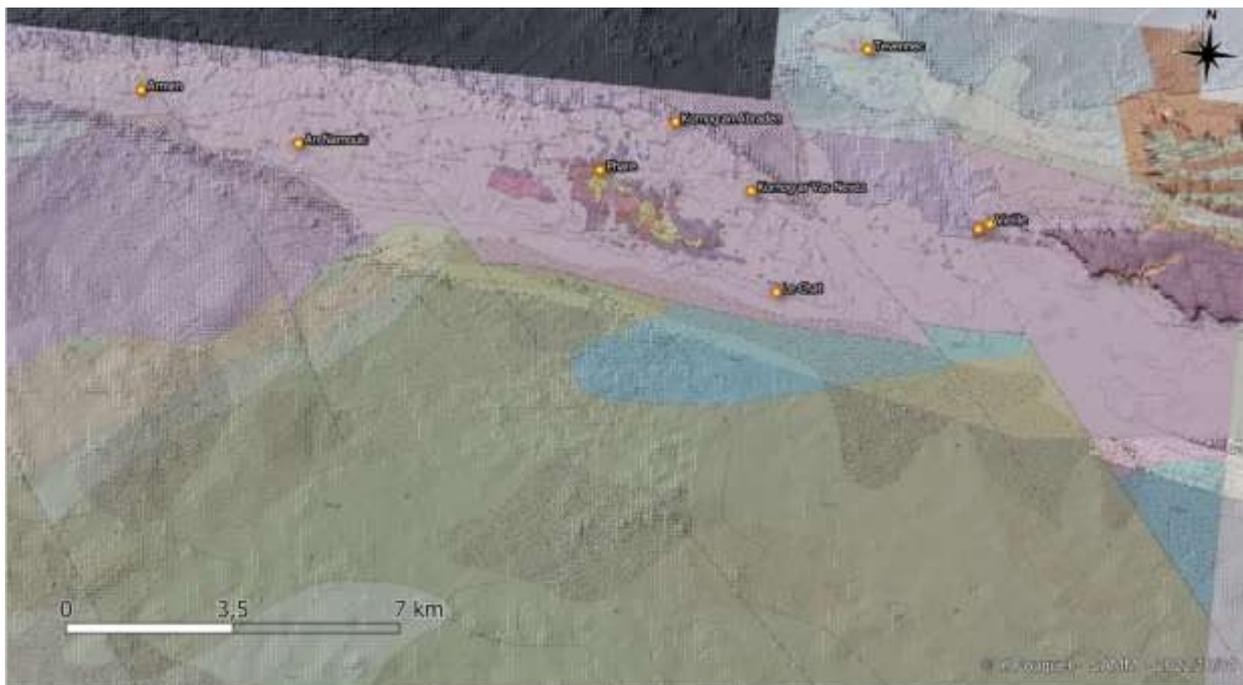


Figure 19; Extrait de la carte géologique au 1/50 000<sup>ème</sup> (BRGM) superposée sur les fonds bathymétriques (Litto3D® et Edmodnet). Les formations sédimentaires, grès et schistes noirs d'âge Ordovicien (485 à 444 Ma,) sont bien représentées dans le sud de l'île (couleur verte). Vers l'ouest des formations volcano-sédimentaires d'âge imprécis (355 à 325 Ma) ou (435 à 430 Ma) affleurent assez largement (couleur orange clair). Juste au sud du Raz de Sein des micaschistes attribuées au Briovérien (540 à 670 Ma) ont localement été dragués (couleur bleue). Les granites hercyniens (300 à 330 Ma) dominent depuis la Pointe du Raz jusqu'à l'extrémité de la Chaussée (couleur rose). Le granite de Tévenec et les micaschistes associés font partie de l'ensemble nord Cap Sizun daté à 470 Ma. Sur l'île de Sein les formations d'anciennes plages de galets quaternaires (120 000 ans) s'expriment largement (couleur jaune).

L'île et la Chaussée sont constituées de plusieurs types de granites dont la composition chimique et l'intensité de fracturation varient. Sur la Chaussée les récifs matérialisent la position des granites les plus résistants (granite porphyroïdes). Les récifs toujours émergés se concentrent à moins de 6,2 km de l'île et les récifs se découvrant seulement à marée basse se localisent jusqu'aux environs du phare d'Armen à 9,8 km du phare de l'île. Au-delà du phare d'Armen, la Chaussée se poursuit encore sur une dizaine de kilomètres. Sur toute sa longueur, la Chaussée est entaillée de nombreuses failles principalement NW-SE plus rarement NE-SE. Ces failles, générées lors de la mise en place des granites il y a 300 millions d'années, constituent des zones fragiles facilement érodées et qui forment maintenant les chenaux permettant le passage entre le nord et le sud de la Chaussée. La combinaison de granites de duretés différentes et le découpage par les failles NW-SE et NE-SW conduit à une fragmentation extrême de la Chaussée et à la formation des nombreux récifs émergés et immergés.

Les formations sédimentaires de grès et de schistes noirs d'âge Ordovicien (485 à 444 Ma) sont bien représentées dans le sud de l'île (Figure 19). Vers l'ouest des formations volcano-sédimentaires d'âge imprécis (355 à 325 Ma) ou (435 à 430 Ma) affleurent assez largement. Juste au sud du Raz de Sein des micaschistes attribués au Briovérien (540 à 670 Ma) ont localement été dragués et se rattachent aux micaschistes exprimés largement dans la baie de Douarnenez. Les granites hercyniens (300 à 330 Ma) dominent depuis la Pointe du Raz jusqu'à l'extrémité de la Chaussée. Les granites de Tévenec et les micaschistes associés font partie de l'ensemble nord Cap Sizun daté à 470 Ma. Sur l'île de Sein, les formations d'anciennes plages de galets quaternaires (120 000 ans) s'expriment largement.

### 4.1.3 Références bibliographiques

Barrière, M., Chauris L., Fouquet Y., Guilcher A., Lefort J.-P., Pelhate A., *Notice explicative de la feuille Pointe du Raz à 1/50 000*, éditions du BRGM, 1985, (coordination Y. Fouquet).

Bonijoly D., Perrin J., Truffert C., Asfirane F., (1999). *Couverture géophysique aéroportée du Massif Armoricaïn. Magnétisme et radiométrie spectrale*. Rapport BRGM RR-40471-FR, BRGM, Orléans, pp. 75.

Caroff M., Bellon H., Chauris L., Carron J.-P., Chevrier S., Gardinier A., Cotten J., Le Moan Y. & Neidhart Y., (1995). « Magmatisme fissural triasico-liasique dans l'ouest du Massif armoricaïn (France) : pétrologie, géochimie, âge et modalités de la mise en place ». *Canadian Journal of Earth Sciences* 32, 1921-1936.

Chauris L., Plusquellec Y. (coordinateurs), *Notice de la feuille géologique à 1/50 000 Pont-Croix*.

Fouquet Y., *Les districts antimonifères de Quimper et du Cap Sizun*, thèse de 3e cycle, Clermont-Ferrand 1980.

Lefort J.-P. (1975). *Le socle péri-armoricaïn. Etude géologique et géophysique du socle submergé à l'Ouest de la France*. Thèse, 250 p., Rennes.

Lefort J.-P., PEUCAT J.-J. (1974). « Le socle antémésozoïque submergé à l'Ouest de la baie d'Audieme (Finistère) ». *C.R. Acad. Sc.*, t. 279, p. 635-637.

Plaine J., (coordinateur), *Notice de la feuille géologique à 1/50 000 Pont-Croix*, 1981.

Truffert C., Gumiaux C., Chantraine J., Perrin J., Galdeano A., Gapais D., Ballèvre M., Asfirane F., Guennoc P., Brun J.-P. (2001). « A detailed airborne geophysical survey in southeast Armorican massif (Geo France3D programme). Magnetism and spectral Radiometry ». *C R Académie des sciences Série 2, Sciences de la terre et des planètes* 333, pp. 263-270.

Vidal Ph. (1973). « Premières données géochronologiques sur les granités hercyniens du Sud du Massif armoricaïn ». *Bull. Soc. géol. Fr.*, (7), XV. pp. 239-245.

## 4.2 Nouvelles données géologiques

Depuis la réalisation de la carte géologique au 1/50 000<sup>ème</sup> à la fin des années 1970, plusieurs données nouvelles permettent de compléter la carte et de réaliser une cartographie plus fine des structures. Il s'agit des cartes haute résolution Litto3D<sup>®</sup> (résolution décimétrique) et des données aéromagnétiques.

### 4.2.1 Méthodologie d'intégration des données récentes : SIG

Afin de faciliter les travaux de cartographie et le ciblage de plongées géologiques, l'ensemble des données disponibles sur la Chaussée de Sein ainsi que les données nouvelles ont été regroupées dans un SIG (Système d'Information Géographique) : carte géologique au 1/50 000 du BRGM, cartes marines du SHOM, carte Litto3D... Sur les cartes Litto3D<sup>®</sup>, les courbes de niveau, le trait de côte, le zéro NGF ainsi que le zéro hydrographique ont été recalculé en utilisant les données de référence RAM du SHOM et le calage sur les données Litto3D<sup>®</sup>. Des cartes géologiques partielles de la partie marine ainsi que des cartes marines anciennes ont également été reprojettées dans le SIG. Cet ensemble de données permet de cibler des zones clés sur lesquelles des calages géologiques sont à effectuer. Une première opération a été réalisée par la SAMM au cours de l'été 2023. D'autres se poursuivront durant les années futures. L'objectif, à terme, est de redessiner la carte géologique et tectonique de la Chaussée. Ces données sont également utilisées pour

caler les zones de naufrages et discuter les anomalies magnétiques détectées lors des explorations d'épaves par le magnétomètre remorqué de la SAMM.

#### 4.2.2 Apport des données Litto3D®



Figure 20 : interprétation de la morphologie des cartes Litto3D montrant les nombreuses failles transverses NW-SE (traits noirs) de la Chaussée et du Raz de Sein. Les traits pointillés blancs matérialisent la nouvelle limite entre les granites et les formations sédimentaires.

Les travaux de cartographie géologique réalisés durant les années 1970 ont utilisé les cartes marines. Ces cartes réalisées pour la navigation ne permettaient pas d'appréhender la continuité des structures sous-marines. L'arrivée des données Litto3D® au milieu des années 2010, permet maintenant de voir de manière très fine et continue les structures tectoniques (failles) (Figure 20) et les limites des faciès géologiques. Elles permettent également de repérer des structures totalement invisibles auparavant. Ainsi au nord et au sud de la chaussée la limite des granites et des formations sédimentaires peut maintenant être précisément dessinée.

A partir de ces données la SAMM a entrepris d'effectuer des plongées sur des zones clés afin de recalibrer les limites géologiques et de préciser la nature des roches présentes sur la Chaussée de Sein. Une première série de plongées a été effectuée durant l'été 2022 dans le sud du phare du Chat. (Voir # 4).

### 4.2.3 Apport des données magnétiques

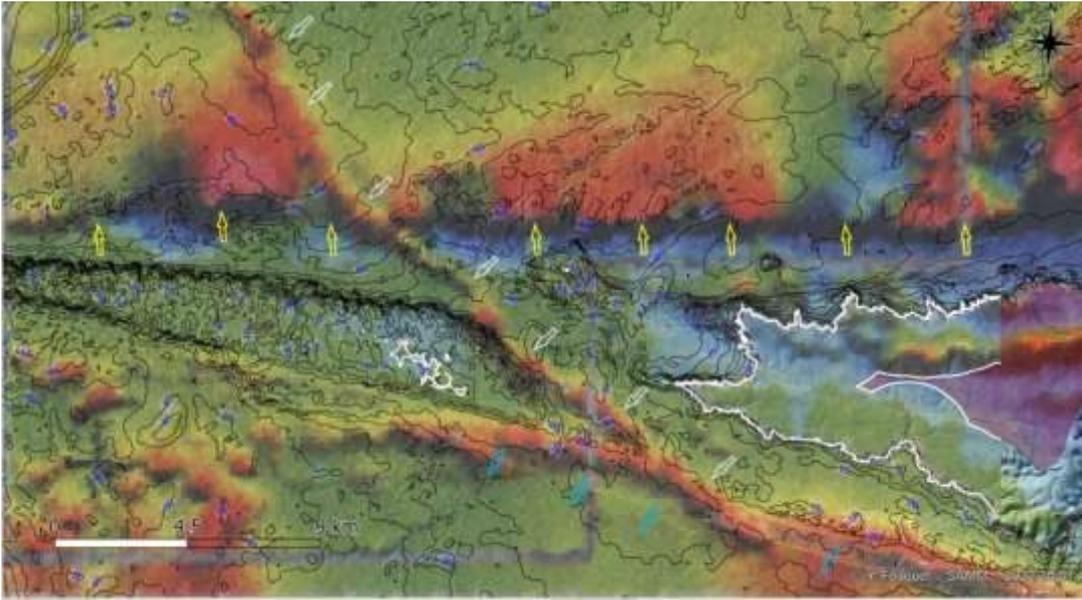


Figure 21 : Extrait de la carte aéromagnétique (Bonijoly et al. 1999) montrant les zones de fortes intensités magnétique (en rouge et orangé). Les zones de granites et les formations sédimentaires sont faiblement aimantées (couleur verte). Les courbes de niveau espacées de 5m sont également visualisées (courbes noires et profondeur en bleu). La ligne magnétique oblique traversant le Raz de Sein (flèches blanches) résulte de la présence d'un filon plurimétrique de dolérite injectée dans les failles hercyniennes NW-SE lors des prémices de l'ouverture de l'Atlantique il y a 200 Ma. Les fortes anomalies du nord Cap Sizun et de la Chaussée (flèches jaunes) soulignent le contact faillé entre les ensembles granitiques et les formations sédimentaires. La direction de cette structure correspond à celle des failles anciennes du N Cap Sizun (voir Fig. 2). Au sud du Cap Sizun et de l'Île de Sein, les anomalies magnétiques soulignent également la faille limitant les granites (flèches bleues). Vers le sud-ouest les anomalies sont plus diffuses et traduisent, sans doute, une plus grande extension des formations volcano-sédimentaires que celle dessinée sur la carte géologique (Fig. 6).

Les levés aéromagnétiques réalisés à la fin des années 1990 sur le Massif Armoricaïn (Figure 21) (Bonijoly et al., 1999) ont permis de mettre en évidence des structures inconnues, en particulier dans le domaine maritime. Dans la zone Cap Sizun/Raz de Sein, les données magnétiques montrent un contraste entre les roches granitiques (peu magnétiques) et des intrusions de dolérites (roche très magnétique de composition basaltique). Les données révèlent l'existence d'une structure linéaire fortement magnétique orientée NW-SE dans le Raz de Sein (Fig. 8). Cette structure est interprétée comme étant générée par des injections de dolérite dans les failles NW/SE d'âge Hercynien (300-330 Ma) qui découpent la Chaussée et le Cap Sizun (Figure 15). Les plus importantes de ces failles, en particulier celles qui créent la dépression du Raz de Sein, ont été réactivées il y a 200 millions d'années lors des prémices de l'ouverture de l'Atlantique. A cette époque de la lave de composition basaltique, remontée dans la faille limitant la Chaussée de Sein à l'est, s'est figée sous forme de filons de dolérite de plusieurs mètres d'épaisseur. Dans l'est de l'Île de Sein la présence de nombreuses boules de dolérite (de taille pluri décimétrique) sur l'estran témoigne de la proximité de cette roche même si les filons se situent actuellement en dessous des plus basses mers. Dans l'ouest du Massif Armoricaïn des filons de dolérites parallèles orientés NW-SE et équivalents à celui du Raz de Sein, ont été datés à 200 Ma (Caroff et al., 1995).

La carte magnétique montre également de très fortes anomalies orientées N70°E, ces anomalies, plus diffuses que celles des filons de dolérites, soulignent au nord la limite, anormale et faillée, entre la formation des granodiorites/trondhjémites et micaschiste du nord Cap Sizun (470 Ma), les micaschistes de la baie de Douarnenez (540 à 670 Ma) et la prolongation en mer des formations sédimentaires de la presqu'île de Crozon. Au sud les anomalies magnétiques E-W soulignent également le contact rectiligne et faillé entre les séries sédimentaires (485 à 444 Ma) et les granites (300-330 Ma). Vers l'ouest les anomalies sont plus diffuses et traduisent sans doute une plus grande extension des formations volcano-sédimentaires que celles visualisées sur la carte géologique (Figure 19).

## 4.3 Résultats des plongées de calage des limites géologiques et des anomalies magnétiques

### 4.3.1 Contexte géologique des plongées

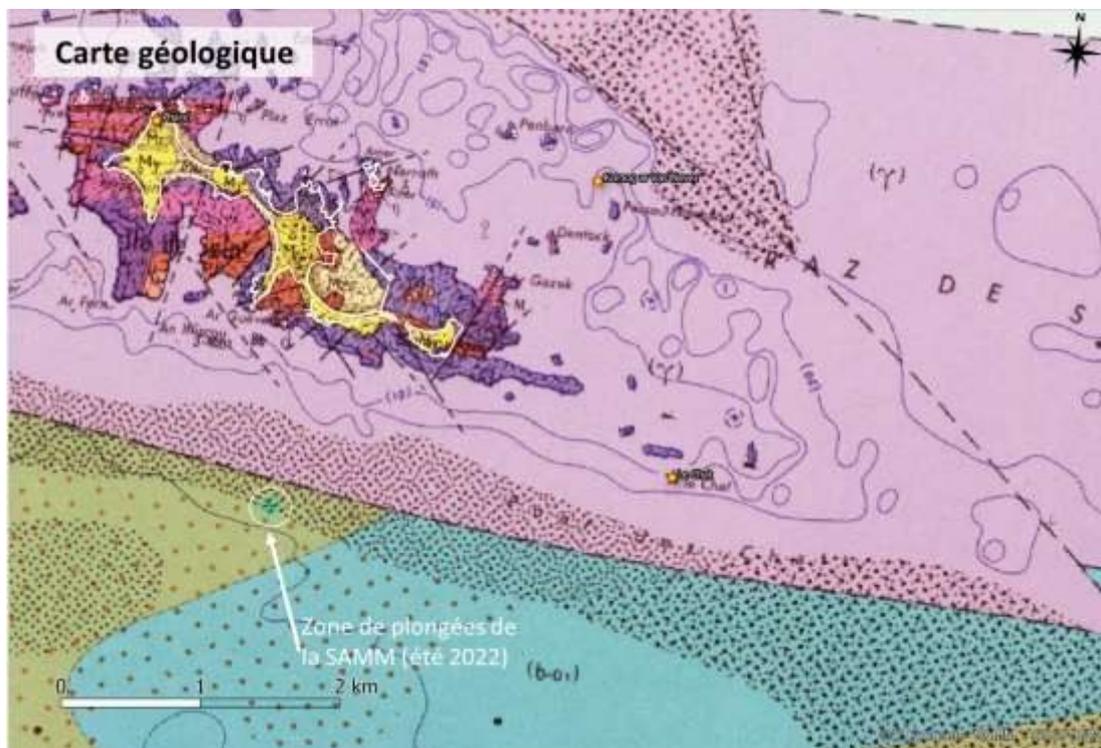


Figure 22 : Carte géologique au 1/50 000<sup>ème</sup> (BRGM) montrant les principaux ensembles géologiques dans le SE de l'île de Sein : granites (en rose, rouge et violet) et quartzites/schistes noirs (en vert), micaschistes (en bleu.). La zone de plongées de la SAMM est indiquée par le point bleu dans le sud de l'île. La limite entre granites et roches sédimentaires est soulignée par le trait noir en pointillé. Les formations en jaune sur l'île de Sein sont d'anciens cordons de galets formés lors de la dernière période chaude il y a 120 000 ans lorsque le niveau de la mer était entre 4 et 6 m plus haut que le niveau actuel.

La zone de plongées se situe dans le SE de l'île de Sein à des profondeurs d'environ 30 mètres. Dans ce secteur la morphologie du fond montre un passage rapide entre les hauts fonds granitiques de la Chaussée (une dizaine de mètres de profondeur) et les fonds de roches sédimentaires de la baie d'Audierne, plus tendres et situées à plus de 40 m de profondeur (Figure 22). L'objectif était de caler la limite entre granites et formations sédimentaires et de déterminer si les roches présentes sur le fond peuvent expliquer l'anomalie magnétique régionale dans ce secteur (Figure 21, Figure 23). À l'échelle régionale, la limite entre granites et roches sédimentaires, est à la fois une limite morphologique marquant le contact d'érosion différentielle entre les deux types de roches de dureté différentes. Il s'agit également d'une limite faillée qui explique la grande linéarité du relief sud de la chaussée. Cette limite est particulièrement bien visible sur les cartes Litto3D®. De plus, sur ces cartes, le contraste entre les formations granitiques des hauts fonds et les formations sédimentaires plus profondes se marque bien par le contraste entre le facies en « boules » des fonds granitiques et le facies en bandes parallèles des fonds de roches sédimentaires (Figure 23).

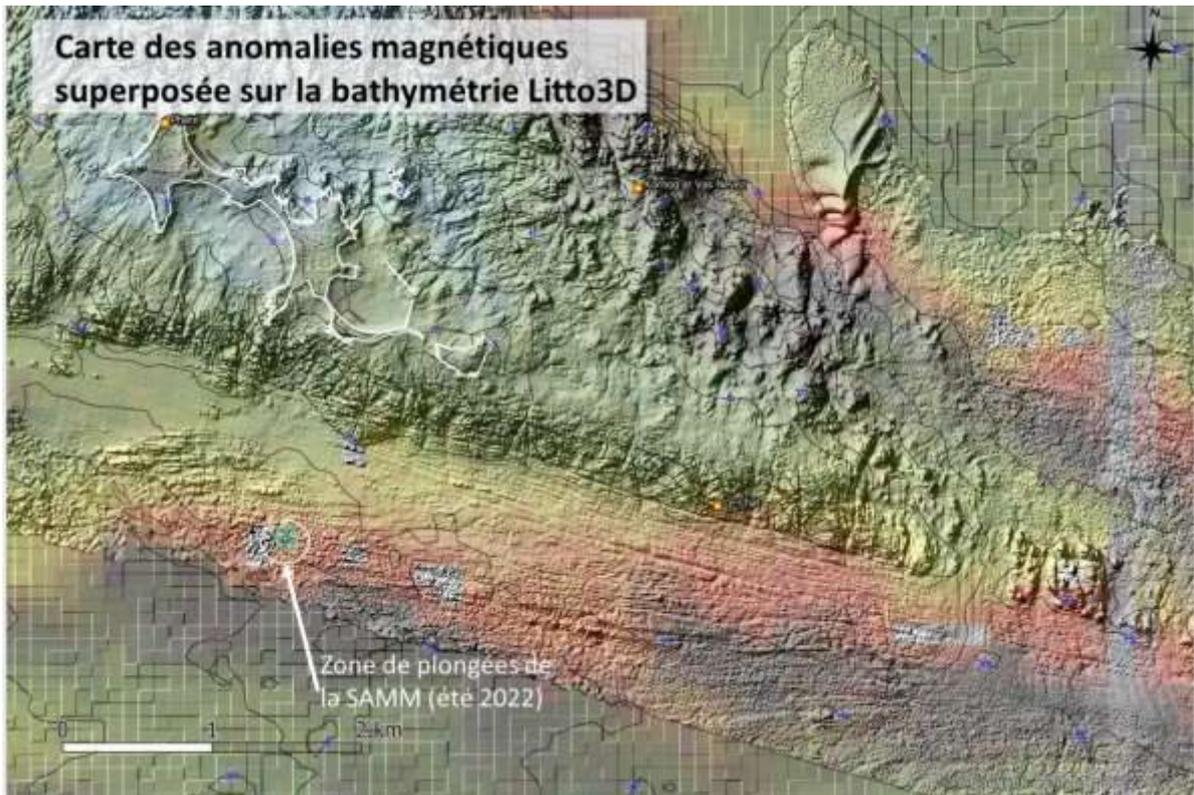


Figure 23 : Carte des anomalies magnétiques régionales (en brun et orange), (Boisjoly et al., 1999) superposée sur la carte bathymétrique Litto3D®. Noter que les formations sédimentaires caractérisées par des structures parallèles, orientées E-W, se prolongent sur environ 1 km vers le nord à partir de la zone de plongées.

### 4.3.2 Observations sur le fond - Des plongeurs au service de la géologie

Les plongeurs de la SAMM ont réalisé une plongée à 31 m de profondeur sur une zone qui présente une déviation magnétométrique de plus de 100 Nanoteslas en palier, sans inversion. Depuis plusieurs années, les plongées de vérifications visuelles n'ont jamais permis de détecter la moindre épave ou morceau de ferraille immergée sur la zone.

Cette zone a été définie dès 1995 par les membres de la SAMM lors des travaux de magnétométrie autorisés par le DRASSM et réalisé par le MC 5, puis par l'AX 2000 de l'association.

Il nous a semblé important de chercher à donner une explication scientifique à cette situation. Ainsi, à la demande du géologue Yves Fouquet, une plongée d'échantillonnage de roche prélevé sur le substrat a été effectuée.

Le fond se situe à 31 mètres par basse mer. Les échantillons ont été prélevés sur la roche mère (roche fixée, cf les photos) à quatre endroits différents distants d'une dizaine de mètres les uns des autres à l'aide d'un burin et d'une massette.

Les émergences, sur le fond, sont orientées Ouest-Nord-ouest et Sud/sud est.



Figure 24 : Photos extraites de la vidéo des plongées de la SAMM. Photos du haut : blocs massifs anguleux et à débit en dalles parallèles verticales. En bas à gauche affleurement présentant des fractures plus resserrées (schistosité). En bas à droite prélèvement de roches en place lors des plongées de la SAMM en 2022.

La zone de plongées était pratiquement dépourvue de couverture de sédiments meubles actuels (sables, graviers) en raison des forts courants connus dans ce secteur. Même si les plongées ont eu lieu en été la couverture algale était peu dense (Figure 24). Ces conditions ont permis d'effectuer des observations et des prélèvements géologiques dans des conditions optimales.

Les vidéos réalisées sur le fond montrent des structures parallèles caractéristiques des roches sédimentaires et des schistes. Les affleurements de roches en place ont pu être suivis sur plusieurs dizaines de mètres. Les plans de cassures (schistosités) peuvent être très serrés ou espacés de quelques dizaines de centimètres (Fig. 11). L'aspect massif de certains bancs est caractéristique de formations riches en silice telle que les quartzites. Par contre les niveaux à schistosité plus resserrée caractérisent les formations schisteuses ou micaschisteuses plus riches en argile et appauvries en quartz par rapport aux niveaux massifs. Ces observations sont en cohérence avec les structures en bandes parallèles visibles dans le sud de l'île sur les cartes Litto3D®.



Figure 27 : Echantillons prélevés en surface, mais pas en place. En haut bloc de gneiss feldspathique mylonitique et légèrement émoussé. En bas petits fragments de granite grossièrement arrondis constitué de granite à grains fin ou de granite à gros grains (porphyroïde) caractéristiques des granites de l'île de Sein. Ces fragments sont recouverts d'algues encrustantes blanches et de serpules.

Plusieurs échantillons ont été prélevés en place à l'aide d'un marteau et d'un burin (Figure 26, Figure 27). Les roches prélevées en place ont des formes de dalles plates. Le caractère anguleux des blocs indique une absence d'érosion. Le faciès dominant est constitué de quartzite micacé de couleur sombre montrant un débit en dalles, généré par des cassures parallèles espacées de quelques centimètres à dizaines de centimètres. Ces échantillons sont très frais du fait de leur grande concentration en quartz non altérable (Fig. 12 en haut). D'autres échantillons, à schistosité plus resserrée, sont de couleur plus brune indiquant une plus forte proportion d'argile et d'oxydes de fer (Figure 26, photos du bas).

Dans le même secteur plusieurs échantillons, non en place, ont été prélevés à la surface des schistes quartzeux. Ils sont en majorité constitués des différents faciès de granite connus sur l'île de Sein (Granite clair à grains fins et granite porphyroïde à gros cristaux de feldspath) (Figure 27). Ces échantillons présentent tous des arêtes émoussées, mais ce ne sont pas de véritables galets, ce qui indique un transport sur une courte distance. Cette observation confirme bien la proximité du granite même s'il n'a pas été observé en place durant la plongée.

### 4.3.4 Discussion

Les plongées de la SAMM confirment l'existence de roches sédimentaires dans le sud de l'île. Les travaux antérieurs (Lefort, 1974 et 1975) ont attribué ces faciès à des formations sédimentaires d'âge Ordovicien moyen (445-465 Ma) à Silurien (420 à 445 Ma.). Ces âges sont à mettre en regard des âges de 300 à 330 Ma des granites de la Pointe du Raz et de la Chaussée intrusifs dans ces formations sédimentaires.

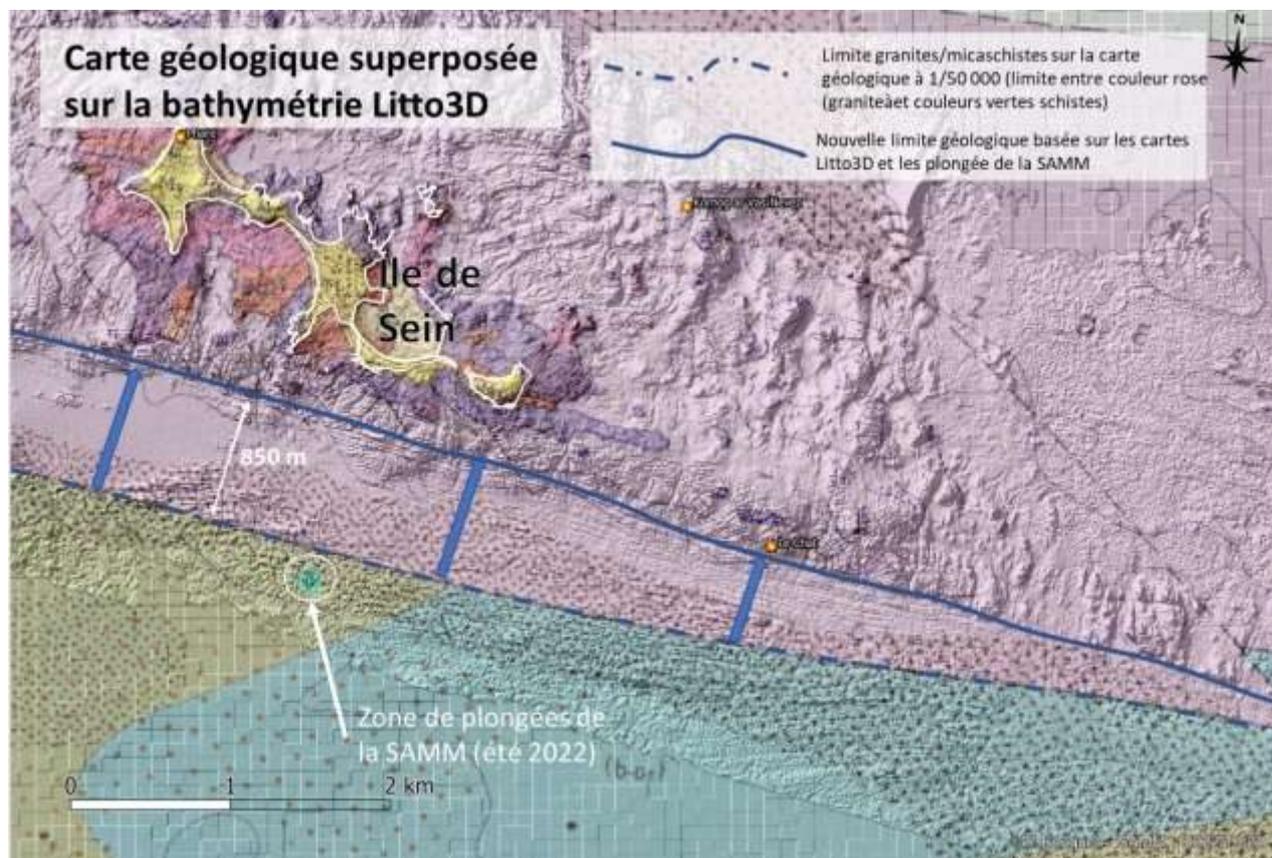


Figure 28 : Carte géologique du SE de la Chaussée de Sein superposée en transparence sur les reliefs Litto3D®. Les traits bleus et les flèches visualisent la correction proposée pour la limite géologique, entre les granites et les formations sédimentaires, suite à l'analyse des cartes Litto3D® et à la vérification de la nature des roches durant les plongées de la SAMM. Ligne en pointillés bleus = limite entre les formations sédimentaires (vert et bleu) et les granites (rose) sur la carte au 1/50 000<sup>ème</sup>. Trait bleu continu = nouvelle limite proposée à 850m plus au nord.

Les filons de dolérites, qui expliquent les anomalies magnétiques linéaires NW-SE du Raz de Sein, n'ont pas été observés. Les faciès en boules, caractéristiques de l'altération des dolérites, n'ont pas été vus durant les plongées. L'anomalie magnétique, orientée E-W (Figure 23), de la zone de plongée ne s'explique pas non plus par la limite faillée entre les granites et les roches sédimentaires. En effet, le faciès en bandes parallèles des roches sédimentaires se poursuit à plusieurs centaines de mètres vers le nord (Figure 28). L'anomalie magnétique pourrait s'expliquer de deux manières : 1) certains niveaux de roches sédimentaires peuvent être plus magnétiques s'ils sont enrichis en minéraux magnétiques ; 2) la dolérite est très sensible à l'altération météorique lors des phases de bas niveau marin, ainsi, la dolérite fraîche qui génère le signal magnétique pourrait être située en profondeur et pas sur le fond. Noter que les anomalies magnétiques cartographiées par avion intègrent le signal sur plusieurs centaines de mètres d'épaisseur et pas uniquement au niveau de l'interface fond/océan. Cependant, les dolérites se mettent place dans des failles ; la faille de contact granite sédiments se situe plus au nord, et il n'y a pas de forte perturbation de la schistosité (bandes parallèles E-W) dans ce secteur de l'anomalie magnétique. Ainsi, l'analyse des cartes Litto3D® ne permet pas d'identifier, en surface, la trace d'une faille E-W qui serait emplie de dolérite fraîche en profondeur, ce qui oriente les conclusions vers l'existence de niveaux plus magnétiques dans les séries sédimentaires.

La combinaison des nouvelles cartes Litto3D® et des plongées effectuées par la SAMM durant l'été 2022 permettent de préciser la limite des granites et des formations sédimentaires dans le SE de l'Île de Sein. Les échantillons récoltés et la continuité des affleurements en place permettent d'affirmer que la limite des formations sédimentaires est beaucoup plus proche de l'Île que la limite dessinée sur la carte géologique au 1/50 000<sup>e</sup>. Pour tenir compte des observations sur le terrain lors des plongées et des faciès morphologiques des cartes Litto3D®, il faut décaler la limite entre les granites et les formations sédimentaires d'environ 850 m vers le nord (Fig. 14). Le caractère linéaire de cette limite confirme que l'intrusion granitique dans les schistes et quartzites s'est faite le long d'une faille parallèle aux couches sédimentaires qui ont probablement été redressées lors de l'injection des granites. Le caractère linéaire des structures sédimentaires et des failles permet d'extrapoler assez facilement les résultats de la plongée vers l'est et vers l'ouest dans le sud-est de l'Île (Figure 28).

### **4.3.5 Perspectives**

Au cours des années à venir, plusieurs zones de la Chaussée seront étudiées et échantillonnées en plongées. Le choix des zones sera basé sur l'interprétation des données Litto3D® et sur les questions soulevées pour préciser les ensembles et les limites géologiques. À terme, une nouvelle carte tectonique et lithologique de la Chaussée et de ses limites sera proposée. Cette nouvelle carte morpho-géologique aura un intérêt pour discuter et expliquer la richesse des différents types d'habitats en cours d'investigation par le Parc Naturel Marin d'Iroise sur la Chaussée.

## 4.4 Structures géologiques anormales : anciens murs immergés

### 4.4.1 Introduction

L'analyse des cartes bathymétriques Litto3D® de la Chaussée de Sein, disponibles depuis 2015, permet de cartographier des structures et des limites géologiques invisibles auparavant. Ces données sont utilisées pour redessiner la carte géologique et sélectionner des zones clés pour effectuer des plongées d'échantillonnage de roches afin de bien caler l'extension et les limites des différentes unités géologiques. Outre son intérêt géologique, ce travail détaillé a permis de mettre en évidence des structures particulières qui ne paraissaient pas naturelles.

Des structures rectilignes anormales ont été repérées à des profondeurs de 7 à 8 m à 1,8 km dans l'ouest de l'île de Sein. La plus grande de ces structures fait de 120 m de long, 2 m de haut et plus de 10 m de large. Les plongées effectuées par la SAMM durant l'été 2022 confirment l'existence d'une structure linéaire, orientée E-W et constituées de pierres empilées. Deux autres structures moins bien conservées ont été repérées à 100 et 250 m plus à l'Est.

Dans ce document nous décrivons ces structures à partir des cartes litto3D et rapportons les premières observations réalisées en plongées au cours de l'été 2022. Des études plus approfondies sur les données acquises sont en cours et seront poursuivies en 2023 pour discuter de l'origine, de l'âge, de l'utilisation et des implications de ces structures sur l'occupation humaine permanente de l'île de Sein en fonction du niveau marin et de l'accès aux ressources alimentaires marines. Les investigations par plongées seront poursuivies en 2023.

### 4.4.2 Apport des Données Litto3D®

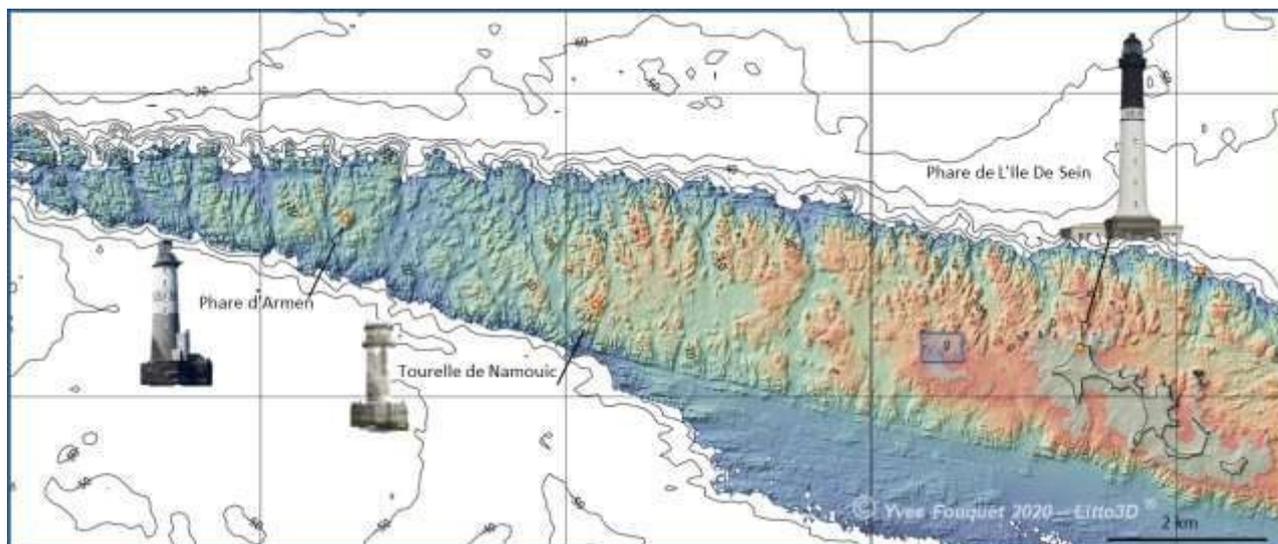


Figure 29 : Carte morphologique Litto3D® de la Chaussée de Sein. Le rectangle bleu visualise la zone de travail en 2022. (Réalisation Y. Fouquet – SAMM).

Les travaux de cartographie géologique réalisés durant les années 1970 ont utilisé les cartes marines du SHOM. Ces cartes réalisées pour la navigation ne permettaient pas d'appréhender la continuité des structures sous-marines. La disponibilité des données Litto3D® depuis quelques années (Figure 29) révolutionne notre vision de la chaussée. La haute résolution (décimétrique) de ces cartes permet de

localiser très précisément de nombreuses structures et failles ainsi que de repérer les structures et les limites géologiques invisibles auparavant. Ainsi, au nord et au sud de la chaussée la limites des granites avec les séries sédimentaires de grès, schistes et micascistes peut maintenant être précisément dessinée.

#### 4.4.3 Intégration des données dans un SIG

Afin de faciliter les travaux de cartographie et le ciblage de plongées géologiques, l'ensemble des données disponibles sur la Chaussée de Sein ainsi que les données nouvelles ont été regroupées dans un SIG (Système d'Information Géographique) : carte géologique au 1/50 000 du BRGM, cartes marines du SHOM, carte Litto3D®.... Sur les cartes Litto3D®, les courbes de niveau, le trait de côte, le zéro NGF ainsi que le zéro hydrographique ont été recalculé en utilisant les données de référence RAM du SHOM et le calage sur les données Litto3D®. Des cartes géologiques partielles de la partie marine ainsi que des cartes marines anciennes ont également été reprojettées dans le SIG. Cet ensemble de données permet de cibler des zones clés sur lesquelles des calages géologiques sont à effectuer. Une première opération géologique a été réalisée par la SAMM au cours de l'été 2023. D'autres se poursuivront durant les années futures. L'objectif, à terme, est de redessiner la carte géologique et tectonique de la Chaussée. Ces données sont également utilisées pour caler les zones de naufrages et discuter les anomalies magnétiques détectées lors des explorations d'épaves par le magnétomètre remorqué de la SAMM.

Le cadre géologique de la Chaussée ainsi que Les premiers résultats des plongées géologiques de la SAMM en 2022 sont présentés dans le chapitre géologique de ce rapport.

#### 4.4.4 Structures anormales

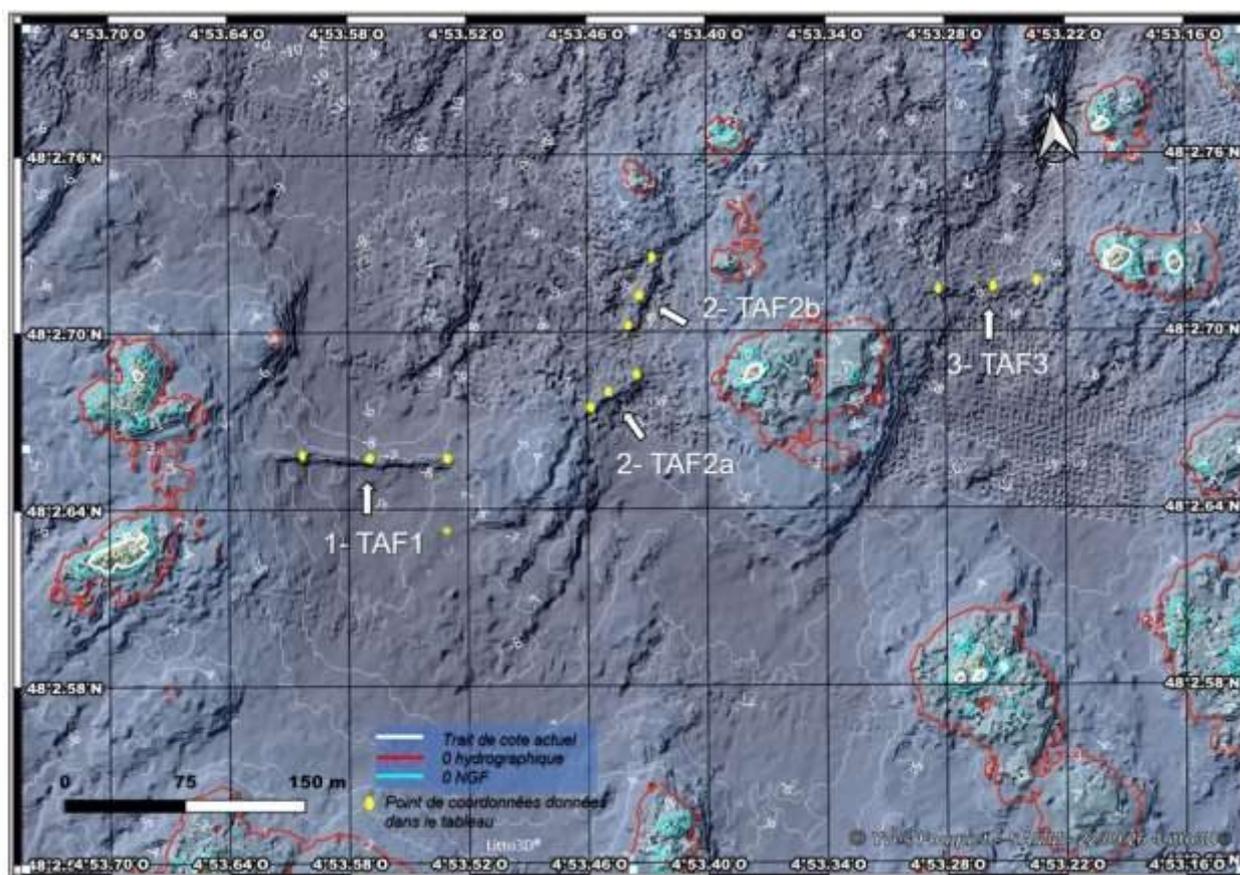


Figure 30 : Carte bathymétrique et position des trois structures TAF 1, 2a, 2b et 3. Voir localisation de la carte sur la figure 1. Lignes blanches fines = courbes de niveau espacées de 1m. Les points cotés sur les courbes sont référencés au zéro NGF (ligne bleue). Le trait de côte (ligne blanche épaisse) et le zéro hydrographique (ligne rouge) sont également visualisés.

Le travail géologique détaillé a permis de mettre en évidence plusieurs structures linéaires en relief et de cinquante à une centaine de mètres d'extension (figure 30, Figure 31). Ces structures sont anormales du point de vue géologique en raison de leur relief et de leur positionnement. En effet, les structures linéaires de failles sont généralement en creux du fait d'une plus grande fragilité liée à l'écrasement et à l'altération des roches par la circulation des fluides hydrothermaux lors de la mise en place des granites et de l'eau douce ou salée ultérieurement. Outre leur relief et leur caractère anormalement linéaire, le caractère oblique des structures anormales par rapport aux directions tectoniques locales peut être noté. De plus, il apparaît que ces structures relient des récifs entre eux mais ne se poursuivent au-delà comme le font les failles qui ont des continuités bien plus grandes tout en ayant un caractère nettement moins rectiligne. Les structures anormales les plus profondes situées dans l'ouest de l'île dans la zone de Toul ar Fot ont été investiguées en plongées au cours de l'été 2022.

Sur les cartes Litto3D® de Toul ar Fot (figure 30, Figure 31), quatre structures ont été repérées sur une longueur de 600 m. Ces structures ont été nommées respectivement de l'ouest vers l'est, Toul ar Fot 1 (TAF1), Toul ar Fot 2 (TAF2° et Toul ar Fot 3 (TAF 3). A TAF 2 on distingue deux parties TAF2a et TAF2b séparées de 45 m (Figure 30, Figure 31). Les coordonnées des points indiqués sur la figure 2 (extrémités et centre de chaque structure) sont reportées dans le tableau 1.

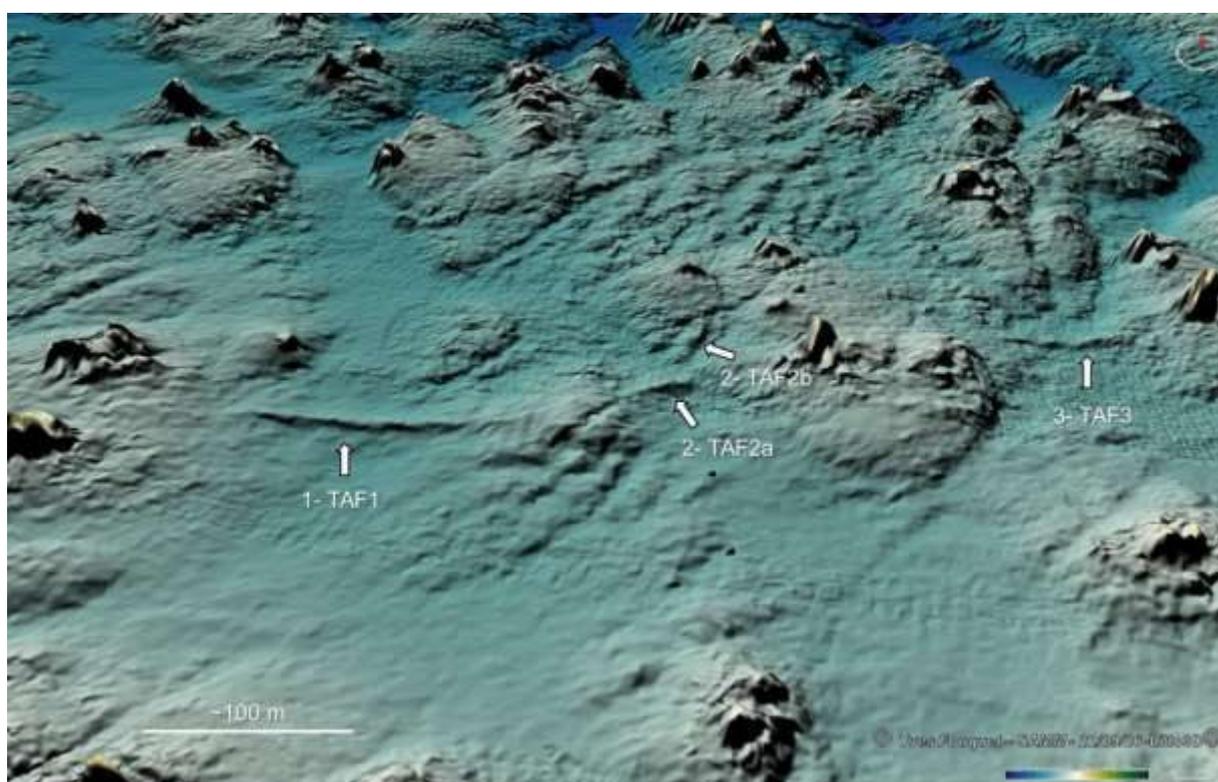


Figure 31 : Vue 3D de l'ensemble des trois structures de Toul ar Fot (exagération verticale : 3). Le nord est en haut de la carte.

n°	Id-abrégée	identification	LONG	LAT
1	TAF1-O	Toul_Ar_Fot_1_Ouest	-4.893551	48.044308
2	TAF1-C	Toul_Ar_Fot_1_centre	-4.892872	48.044271
3	TAF1-E	Toul_Ar_Fot_1_Est	-4.892135	48.044253
4	TAF2a-O	Toul_Ar_Fot_2a_Ouest	-4.891024	48.044553
5	TAF2a-C	Toul_Ar_Fot_2a_centre	-4.890790	48.044640
6	TAF2a-E	Toul_Ar_Fot_2a_Est	-4.890539	48.044725
7	TAF2b-O	Toul_Ar_Fot_2b_Ouest	-4.890634	48.045022
8	TAF2b-C	Toul_Ar_Fot_2b_centre	-4.890547	48.045206
9	TAF2b-E	Toul_Ar_Fot_2b_Est	-4.890444	48.045409
10	TAF3-O	Toul_Ar_Fot_3_Ouest	-4.888185	48.045225
11	TAF3-C	Toul_Ar_Fot_3_centre	-4.887661	48.045249
12	TAF3-E	Toul_Ar_Fot_3_Est	-4.887238	48.045270

#### 4.4.5 Caractéristique des différentes structures à partir des cartes bathymétriques

##### 4.4.5.1 Toul ar Fot 1 (TAF1)

Les trois structures de Toul ar Fot se localisent à 1,9 km dans l'ouest du phare de Goulenez sur l'île (Figure 29). Elles se situent au centre de la chaussée, à 1100 m de la rupture de pente vers le N et 1300 m de la rupture de pente vers le sud (voir détail sur la structure et la géologie de la Chaussée dans le chapitre géologie de ce rapport).

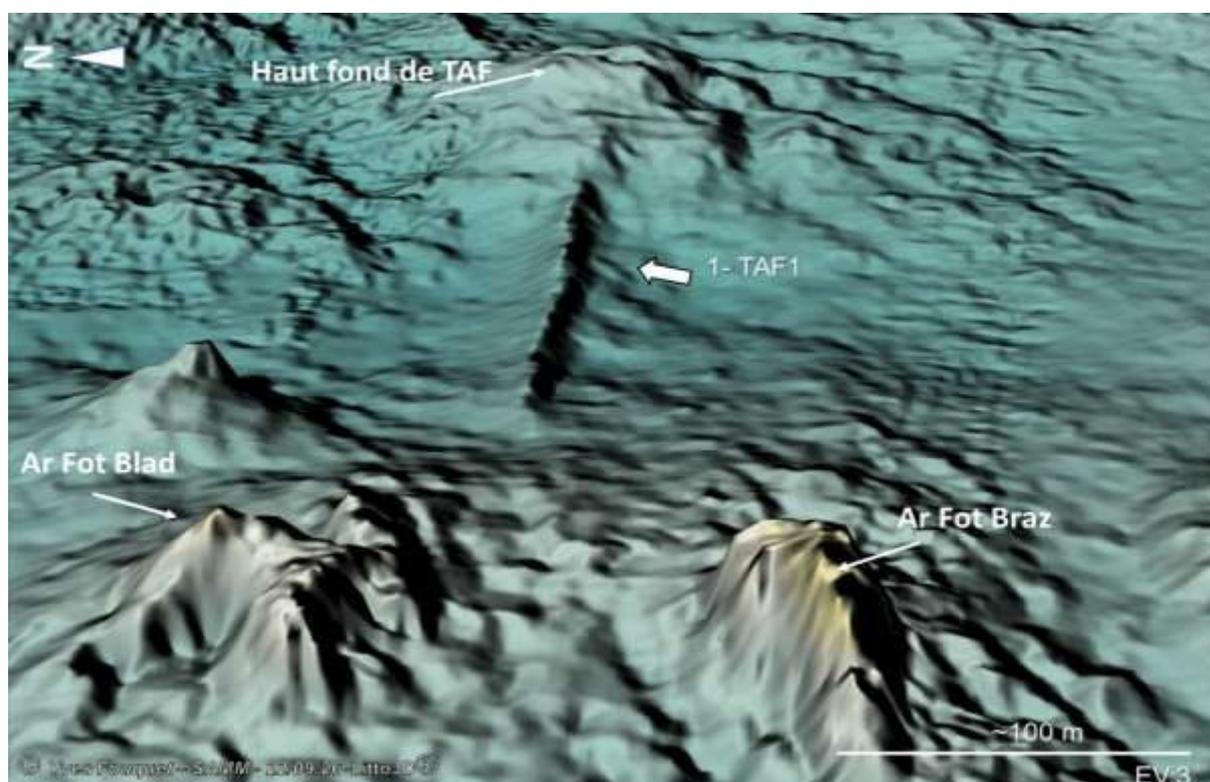


Figure 32: TAF1 – vue 3D vers l'Est montrant la dissymétrie de la structure entre ses flancs nord (à gauche) et sud (à droite). Exagération verticale = 3. La couleur jaune visualise les récifs émergés en permanence au-dessus du zéro NGF.

TAF1, parfaitement linéaire (figure 32), est la plus visible et la mieux préservée des trois structures. Elle constitue un relief qui barre, sur une longueur d'environ 120 m, une vallée relativement plane (-9m) s'étendant vers le nord à partir des récifs de Toul ar Fot (Figs.4 et 5). Orientée E-W, la structure de Toul ar Fot1 (TAF1) est limitée à l'ouest par un relief N-S d'où émergent les roches de Ar Fot Bras et Ar Fot Blad (Figure 31, Figure 32). Vers l'est, elle s'arrête sur un haut fond circulaire de 80m de diamètre, situé au centre de la dépression de Toul ar Fot et culminant à -4m NGF de profondeur (nommé haut fond de Toul ar Fot sur la figure 4).

En coupe (Tableau 2, Figure 33, Figure 34) le relief de la structure est nettement dissymétrique dans sa partie centrale (degré de dissymétrie = 2). Du côté sud la pente est relativement abrupte et la rupture de pente bien marquée se situe à une distance moyenne de 6,5m du sommet. Sur le côté nord la pente est régulière jusqu'à une quinzaine de mètres de la crête, il n'y a pas de rupture de pente ce qui ne facilite pas le positionnement précis de la base nord. Au total la largeur moyenne de la structure à sa base est de 21,6 m. Cette dissymétrie peut être visualisée sur la carte des pentes ( Figure 34) qui montre clairement l'abrupt du flanc sud par rapport à la pente douce du flanc nord. Les mesures réalisées à partir d'une série de coupes montrent une hauteur moyenne de 1,7 m au nord et de 1.4 m au sud. La partie plate du sommet varie entre moins de 1m et 5m de large (en moyenne 2,7 m).

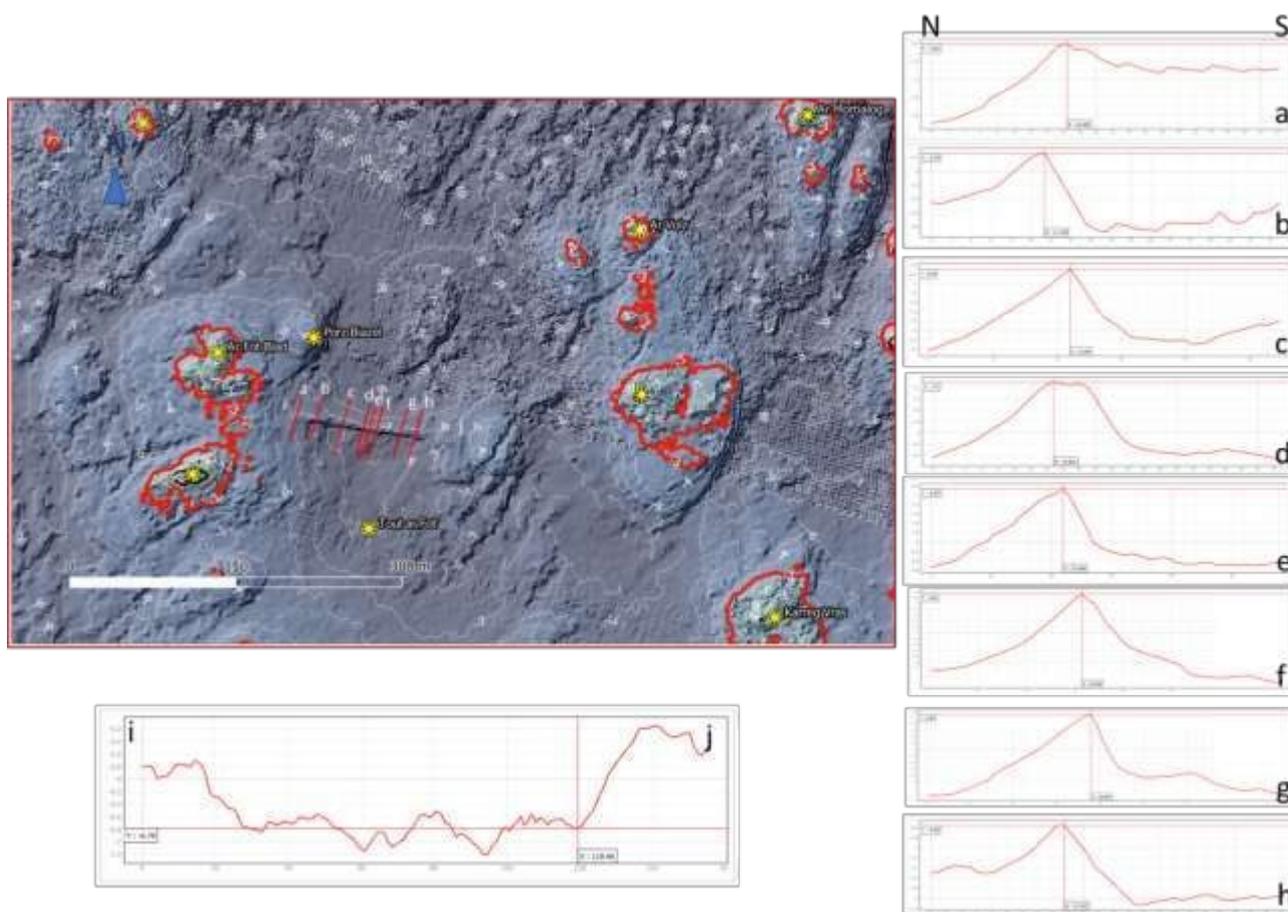


Figure 33 : Coupes transversales (a à h) et longitudinales (i-j) de la structure de Toul ar Fot 1. Contour rouge sur la carte = zéro hydrographique.

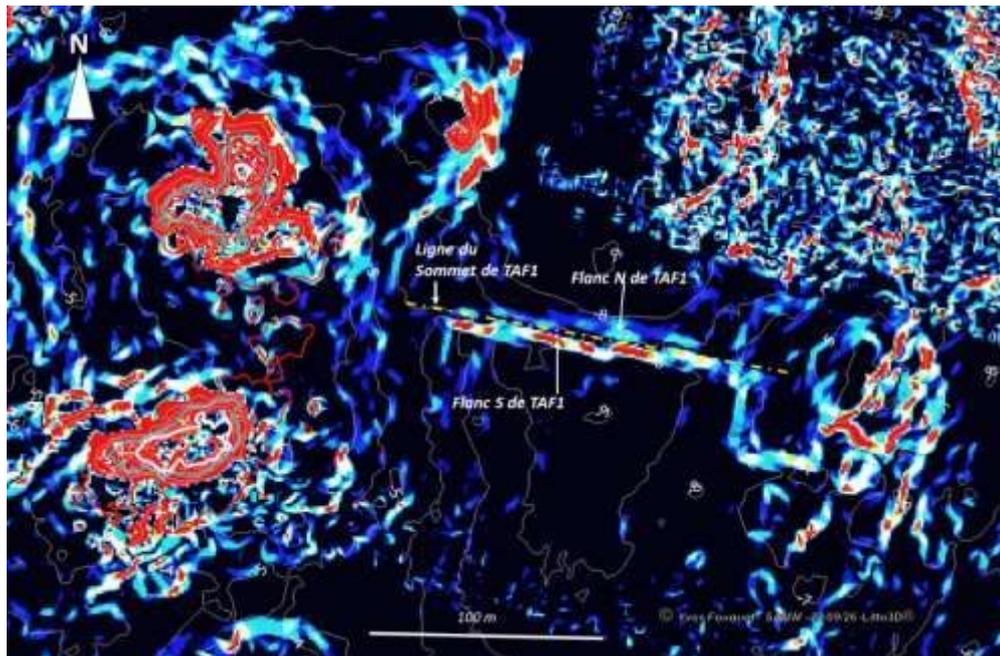


Figure 34 : TAF1 - Carte des pentes montrant le flanc sud abrupt et le flanc nord en pente plus douce. Noter également le caractère relativement plat du fond au nord et au sud de la structure. Rouge et blanc = pentes fortes, bleu pentes douces, noir = zones relativement plates. Traits fins blancs = courbes de niveau espacées de 1m.

#### 4.4.5.2 Toul ar Fot 2a et 2b (TAF2)

La structure de Toul ar Fot 2 (TAF2) ( Figure 35, Figure 36) se situe à seulement 90 m dans le NE de TAF1. Elle est constituée de deux parties distinctes (TAF2a et TAF2b) séparées d'une trentaine de mètres.

TAF2a est orientée au N52°E et barre partiellement sur une cinquantaine de mètres la vallée s'étendant entre le haut fond de TAF à l'ouest vers et le récif de de Karreg ar Gwelenn à l'est. Le sommet de la structure se situe à une profondeur de 6,2 m (NGF) et la base côté sud à 8,0 m (NGF) de profondeur. La hauteur est comprise entre 0,8 et 1,6m.

En coupe (Figure 35, Tableau 2) le relief de TAF 2a est relativement symétrique (degré de dissymétrie = entre 1 et 1,3). La pente est assez régulière de chaque côté et sans rupture de pente bien marquée. La largeur de la base varie entre 6 et 16 m. La hauteur varie entre 0,8 et 1,6 m et la partie plate au sommet a une largeur d'environ 3 m.

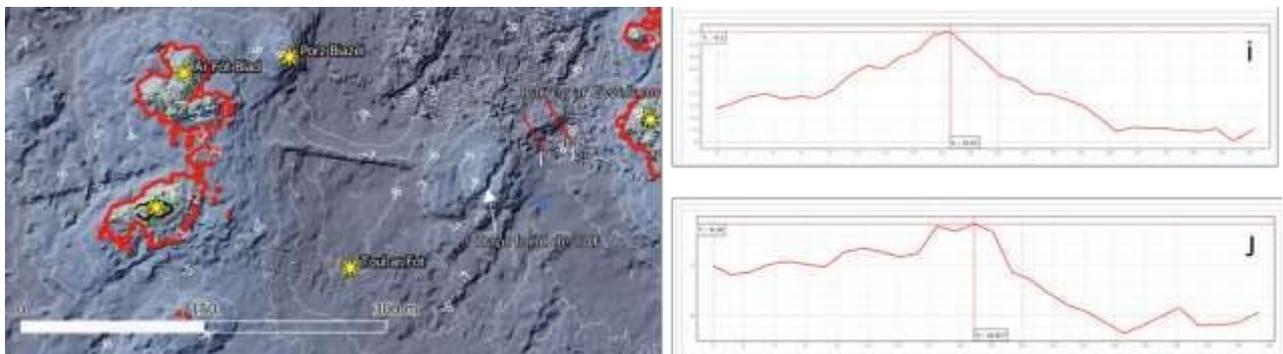


Figure 35 : coupes au travers de la structure TAF 2a.

La structure TAF2b (Figure 36,Tableau 2) s'étend sur une cinquantaine de mètres vers le sud à partir des hauts fonds situés au nord de Karreg ar Gwelenn. Elle se situe à 160 m dans le NE de TAF1 et est séparée d'une quarantaine de mètres de TAF2a. TAF2b est orientée N23°E, elle ne se situe donc pas en continuité de TAF2a avec laquelle elle forme un angle de 29°. Comme TAF2a, TAF2b barre partiellement sur une cinquantaine

de mètres la vallée entre le haut fond de TAF et le récif de de Karreg ar Gwelenn à l'est. Le sommet de la structure se situe à une profondeur moyenne de 6.6 m et sa base côté sud à 8.0 m de profondeur. La hauteur varie entre 1 et 1,7 m.

En coupe (Figure 36, Tableau 2) le relief de TAF 2b est relativement dissymétrique (degré de dissymétrie entre 1,3 et 1,8). La pente est assez régulière de chaque côté avec une rupture de pente nette à la base. La largeur de la base varie entre 14 et 17 m. La partie plate au sommet a une largeur comprise entre 4 et 8 m. La hauteur nord (1,6 à 2,2 m) est plus élevée que la hauteur Sud (1 à 1,7 m). L'originalité de TAF2b est d'avoir la même orientation qu'une série de failles parallèles situées plus au sud ( Figure 37. Il pourrait s'agir d'un relief en horst entre deux failles. Ce type de relief pourrait constituer un barrage naturel de la vallée et constituer l'assise pour l'édification d'un mur. Aucune plongée n'a été effectuée dans cette zone qui devrait être explorée en 2023 afin de vérifier la présence d'un mur constitué de bloc rocheux similaires à ceux de TAF1.

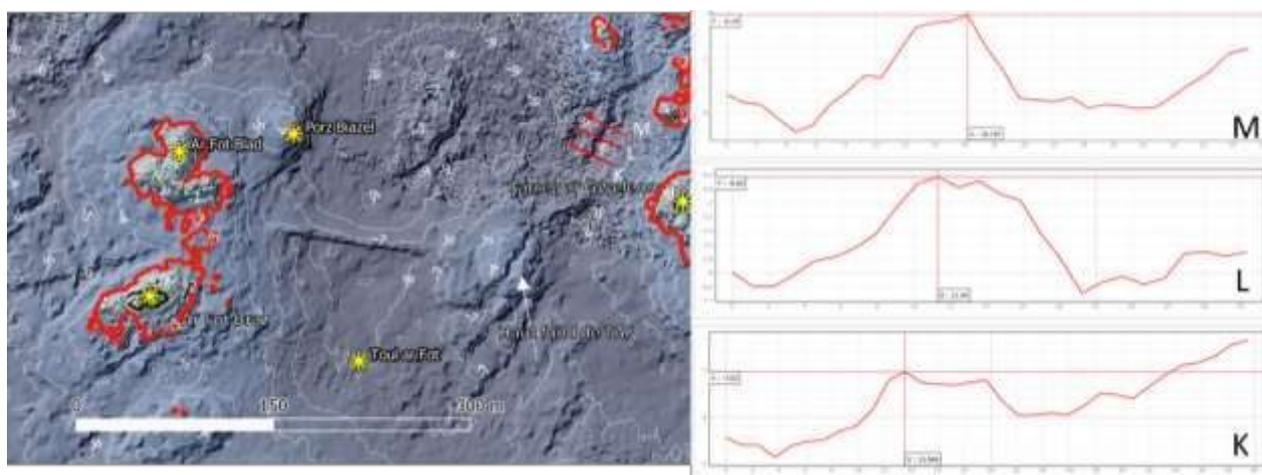


Figure 36 : coupes au travers de la structure TAF 2b.

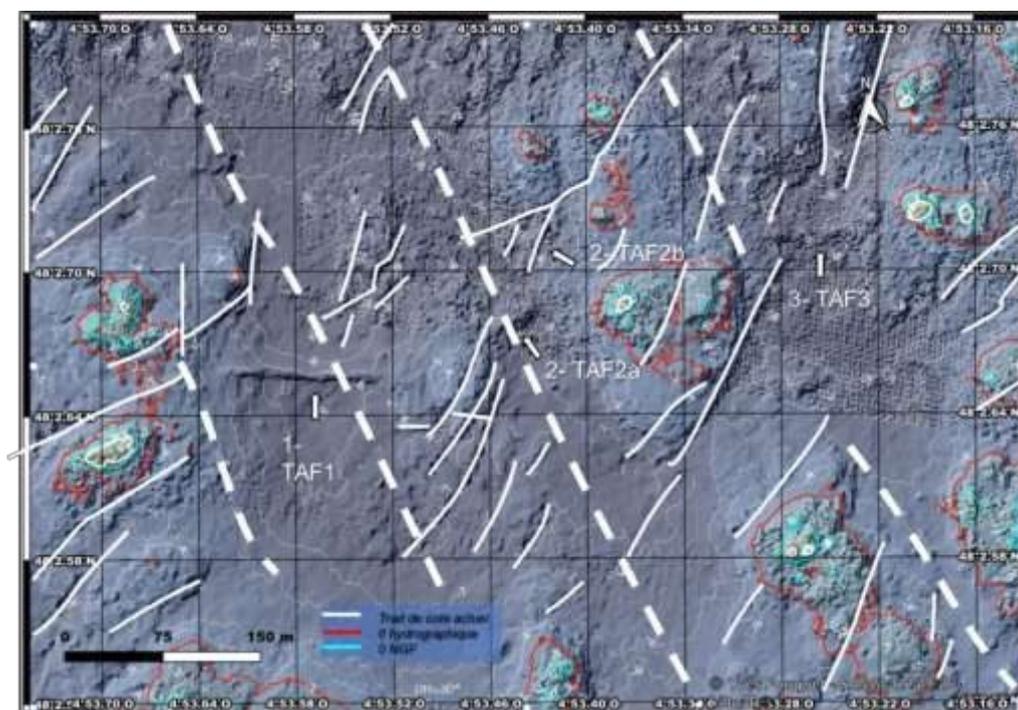


Figure 37 : Failles présentes dans le secteur de Toul ar Fot. Lignes en pointillé blanc = grandes failles régionales NW-SE présentes sur l'ensemble de la Chaussée. Ces failles forment des dépressions plus ou moins rectilignes qui créent les chenaux de passage entre le nord et le sud de la Chaussée. Traits blancs = failles secondaires principalement orientées NE-SW. Les directions de TAF1, TAF2a et TAF3 sont obliques par rapport à ces structures. TAF2b est parallèle et en continuité d'une série de 3 failles NE-SW situées entre TAF1

et TAF2a. TAF2b semble interrompre le trajet de ces failles. (Pour plus de détail sur la structure de la Chaussée voir le chapitre géologie de ce rapport).

#### 4.4.5.3 Toul ar Fot 3 (TAF3)

La structure TAF3 (Figure 38, Tableau 2) s'étend sur environ 80 m à une distance de 330 m dans l'est de TAF1. Cette structure relie le nord du récif Karreg ar Gwelenn au récif Pod Aman. TAF3 est orienté E-W et barre une petite dépression allongée dont le bord ouest est constitué par une longue faille NE-SW (Fig. 9). Le sommet se situe à une profondeur moyenne de 6.9 m. et la base du côté sud à 8,2 m de profondeur. La hauteur moyenne est de 1 m (0,3 à 1,7 m) voir tableau 2.

En coupe (Figure 38, Tableau 2) le relief de TAF3 est relativement symétrique (degré de dissymétrie entre 1.2). La pente est irrégulière de chaque côté. La largeur de la base est en moyenne de 16,6 m, mais varie entre 10 et 23 m. Ce fait couplé à la grande variation de hauteur donne l'impression d'un édifice plus étalé (aplati ?) que les autres édifices. La partie plate au sommet a une largeur moyenne de 3,3 m.

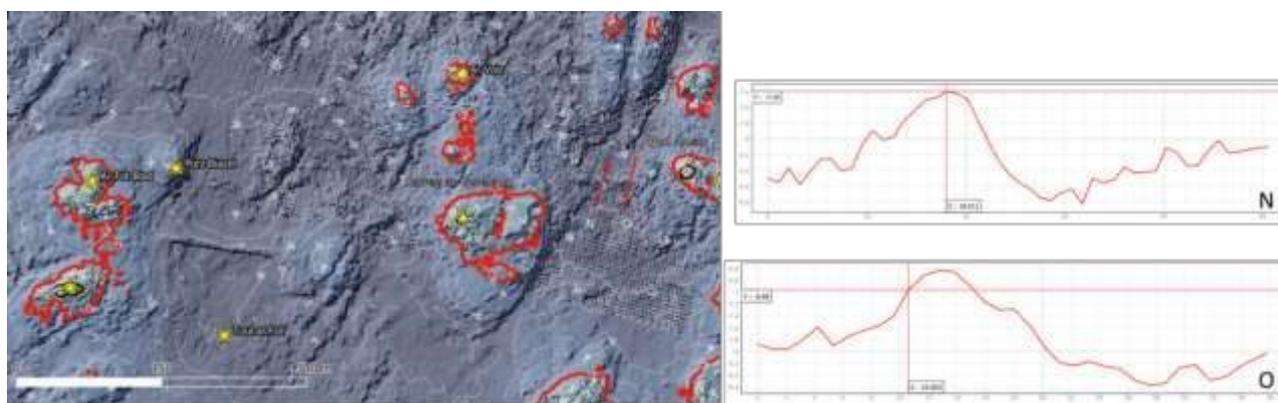


Figure 38 : coupes de la structure TAF3.

	Profondeur base nord m	Profondeur sommet m	Profondeur base sud m	Hauteur N m	Hauteur S m	largeur base m	1/2 Largeur sud m	1/2 Largeur nord m	largeur sommet m	degré de dissymétrie
TAF 1	6.5	5.6	5.9	0.9	0.3	18.0	6.0	12.0	4.0	2.0
W	6.4	5.7	6.8	0.7	1.1	11.0	5.0	6.0	3.0	1.2
	8.4	6.7	8.2	1.7	1.5	27.0	10	17	<1	1.7
	8.5	6.9	8.3	1.7	1.4	24.0	8	16	1.0	2.0
	8.5	6.8	8.2	1.6	1.3	20.0	5.0	15.0	2.0	3.0
	8.5	6.8	8.0	1.8	1.3	24.0	6.0	18.0	5.0	3.0
centre	8.9	6.8	8.5	2.1	1.6	19.0	5.0	14.0	<1	2.8
	8.7	6.8	8.1	1.9	1.3	26.0	7.0	19.0	2.0	2.7
	8.5	6.7	8.0	1.8	1.3	17.0	7.0	10.0	2.0	1.4
	8.5	7.1	8.4	1.4	1.3	22.0	9.0	13.0	5.0	1.4
	7.5	6.6	8.1	0.9	1.5	19.0	10.0	9.0	1.0	0.9
E	7.2	6.2	7.4	0.9	1.1	32.0	11.0	21.0	2.0	1.9
<b>Moyennes TAF1*</b>	<b>8.6</b>	<b>6.8</b>	<b>7.8</b>	<b>1.7</b>	<b>1.4</b>	<b>21.6</b>	<b>6.5</b>	<b>14.8</b>	<b>2.7</b>	<b>2.0</b>
TAF2a	7.3	6.2	7.8	1.1	1.6	16.0	7.0	9.0	2.0	1.3
	7.0	6.2	7.2	0.8	1.0	6.0	3.0	3.0	4.0	1.0
TAF2b	8.4	6.2	7.8	2.2	1.6	14.0	5.0	9.0	4.0	1.8
	8.2	6.6	8.3	1.6	1.7	17.0	7.0	10.0	6.0	1.4
	8.6	7.0	8.0	1.6	1.0	14.0	6.0	8.0	8.0	1.3
<b>Moyenne TAF2</b>	<b>7.9</b>	<b>6.4</b>	<b>7.8</b>	<b>1.4</b>	<b>1.4</b>	<b>13.4</b>	<b>5.6</b>	<b>7.8</b>	<b>4.8</b>	<b>1.4</b>
TAF3	7.2	6.4	7.4	0.8	1.0	10.0	6.0	4.0	4.0	0.7
	8.4	7.4	8.8	1.0	1.4	20.0	10.0	10.0	4.0	1.0
	8.0	7.7	8.7	0.3	1.0	16.0	8.0	8.0	2.0	1.0
	7.9	6.7	8.2	1.3	1.6	14.0	7.0	7.0	3.0	1.0
	8.11	6.46	8.20	1.7	1.7	23	7	16	<1	2.29
<b>Moyenne TAF3</b>	<b>7.9</b>	<b>6.9</b>	<b>8.2</b>	<b>1.0</b>	<b>1.3</b>	<b>16.6</b>	<b>7.6</b>	<b>9.0</b>	<b>3.3</b>	<b>1.2</b>

Tableau 2 : Mesures sur les différentes structures, effectuées à partir d'une série de coupes transverses. Le degré de dissymétrie correspond au rapport entre la demi largeur du mur à sa base côté nord et la demi largeur du mur à sa base côté Sud.

#### 4.4.6 Observations en plongées et travaux de terrain

Même si les structures de Toul ar Fot ne paraissent pas naturelles du point de vue de la géologie et de leur position comme barrages dans les vallées, l'étude des données bathymétriques seules ne permet pas de démontrer le caractère artificiel et construit de ces structures. La vérité terrain est nécessaire pour démontrer leur nature et leur caractère construit. Une série de trois plongées a été organisée par la SAMM au cours de l'été 2022. Il s'agissait en particulier, dans un premier temps, de vérifier si ces structures ne pouvaient pas être des fragments d'anciens cordons de galets maintenant immergés.

##### 4.4.6.1 Questions posées

Sur la base des analyses bathymétriques plusieurs questions ont été formulées afin d'organiser les stratégies de plongées et répartir les actions de plongées à réaliser sur les structures :

- Largeur au sommet, aux deux extrémités et au centre
- Largeur à la base, aux deux extrémités et au centre
- Hauteur N et S aux deux extrémités et au centre
- Profondeur de la base et du sommet aux extrémités et au centre (noter jour, heure, hauteur) pour corriger les chiffres en fonction de la marée
- Longueur, confirmer l'aspect linéaire sur les images litto3D
- Recherche de passages/brèches vers le milieu (pertuis) noter forme et largeur
- Profondeur de la base du pertuis s'il existe (noter jour, heure, hauteur) pour caler les chiffres en fonction de la marée
- Nature des roches utilisées : prélever quelques échantillons de formes et de couleurs contrastées
- Rechercher si des galets ont été utilisés pour la construction = recherche de formes arrondies dans les blocs
- Nature du fond de part et d'autre de la structure
- Variation de la densité de blocs en s'éloignant de la structure
- Observer la disposition des blocs : organisés comme des murets ou en vrac
- Vérifier l'existence de blocs aplatis posés verticalement ou inclinés
- Variation de la taille des blocs entre la base et le sommet
- Existe-t-il un « ciment » de sable/gravier entre les blocs
- Y a-t-il localement un démembrement de l'édifice par les vagues
- Nature et style de l'appui de la structure sur les roches dans les extrémités

##### 4.4.6.2 Résultats

L'essentiel des plongées a été focalisé sur la structure TAF1. Quelques plongées exploratoires ont permis de confirmer que TAF2a et TAF3 sont également constituées d'accumulations de blocs.

###### 4.4.6.2.1 [22 juin 2022, première plongée de découverte sur TAF 1](#)

Les premières plongées confirment l'existence d'une structure parfaitement linéaire, orientée E-W et constituée de blocs de pierres empilés (*Figure 40*). Ce mur est recouvert d'algues de type Saccorhiza Polyshides. Au sud comme au nord, le mur est bordé par une plaine de gravier. Dans sa moitié Est, la structure est peu visible du fait de la dense colonisation par les algues. On peut cependant remarquer que la simple présence de ces algues traduit l'existence d'un substrat rocheux dur différent des graviers et petits galets observé de part et d'autre du mur et qui peuvent être facilement remobilisés par la houle et les vagues ce qui ne facilite pas la fixation des laminaires. Un examen des images satellite montre également la linéarité anormale des concentrations d'algues sur la structure (*Figure 39*).



Figure 39 : Image satellite retravaillée pour accentuer les contrastes et faisant ressortir une structure linéaire sombre (flèches) au droit de la structure TAF1, ce qui traduit l'existence d'un substrat dur permettant la fixation et une plus forte concentration des laminaires sur la structure.

#### 4.4.6.2.2 [4 juillet 2022, deuxième plongée d'observations](#)

Au cours de cette plongée une brèche a été créée dans les laminaires pour voir apparaître la structure de blocs. Les pierres du sommet ont des bords anguleux, légèrement émoussés, mais ce ne sont pas des galets. Leur taille de quelques dizaines de centimètres est relativement homogène. Les plongées côté ouest indiquent une largeur de 10 à 12 m et une hauteur d'environ 2 m.

#### 4.4.6.2.3 [18 juillet 2022, troisième plongée de mesures](#)

Cette plongée avait pour but d'effectuer des mesures sur la structure de TAF1 et dans son environnement immédiat (Figure 40, Figure 41). On remarque localement des pierres de taille plus importante au sommet du mur. La plaine du sud est constituée de petits galets couverts d'algues encroûtantes calcaires (maërl ?) (Figure 40). Plusieurs pierres de grande taille (> 50 cm) sont observées au sommet (Fig. 13). Une pierre remarquable, d'environ 1m de hauteur, est plantée verticalement dans le haut de la structure ( Figure 41). Aucun pertuis ni ouverture n'a été observé sur le mur de TAF1. Les observations réalisées lors de plongées ont permis de dessiner une coupe de la zone centrale de TAF1 résumant les principales observations réalisées (Figure 42)

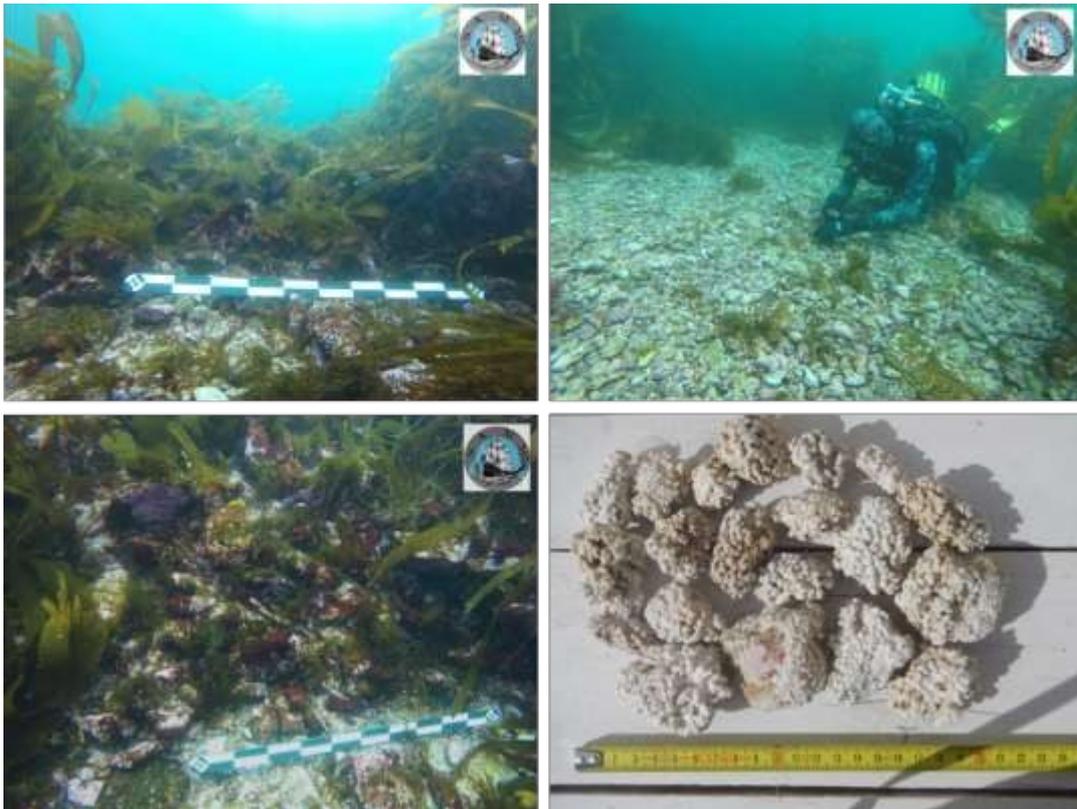


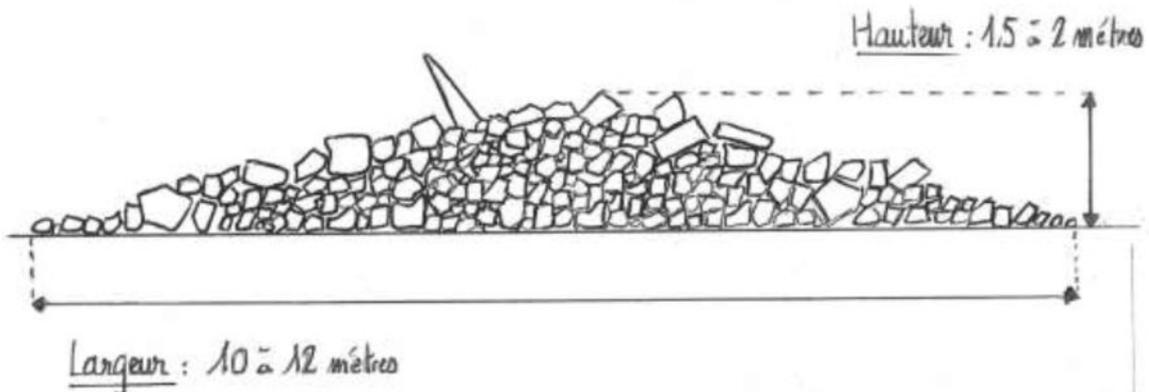
Figure 40 : Photos prises lors des plongées de la SAMM sur TAF1. Longueur de la mire : 1 m. En haut à gauche : petits blocs de granite au sommet de la structure. En bas à gauche : petits blocs de granite constituant le flanc du mur (W de TAF1). En haut à droite prélèvements de petits galets à la base du mur. En bas à droite : échantillons prélevés à la base du mur = petits galets de granite calibrés en taille et recouverts d'algues calcaires encroûtantes. (Crédit photos SAMM)



Figure 41 : Photos prises lors des plongées de la SAMM sur TAF1. Longueur de la mire : 1m. En haut à gauche : lames de granite en position redressée au sommet du mur. En bas à gauche : Grosse pierre verticale au sommet du mur. En haut à droite présence locale de gros blocs de granite vers le sommet. En bas à droite graviers recouverts d'algues à la base du mur. (Crédit photos SAMM)



Structure en rive de Toul au Fot (Île de Sein)  
(Découverte Juin 2022)



Un seul galet a été observé sur le mur de TAF1 ne s'agit donc pas des restes d'un ancien cordon de galets. Quelques blocs de roches ont été prélevés sur le mur de TAF1 (Figure 43). Ils ont constitué de deux types de granites. 1) Un granite beige, grossier, à tendance porphyroïde. Ce faciès correspond aux roches les plus résistantes formant les récifs émergés de la Chaussée et les reliefs de l'île de Sein. 2) Un granite gris à grains fins et enrichi en micas noirs (biotite). Ce faciès, plus tendre et plus fracturé, caractérise les zones plates de l'estran de l'île de Sein. Il est très peu documenté sur la chaussée car aucun prélèvement en plongée n'a été effectué pour réaliser la carte géologique. Tous les échantillons prélevés dans les années 1970 proviennent des récifs émergés et sont constitués de granite porphyroïde. Ainsi, la présence du granite gris à TAF 1 révèle l'existence de ce type de granite entre les récifs de la chaussée. En effet, le caractère anguleux et peu émoussés des blocs constituant le mur indique qu'ils ont été peu transportés et roulés par la mer. Ils ont certainement été prélevés sur place pour ériger le mur. Cependant leur caractère anguleux doit être expliqué. Comme sur l'estran de l'île de Sein, il doit s'agir de blocs gélifractés (fragmentés par le gel) lors des périodes glaciaires. Ces blocs sont initialement emballés dans une matrice argilo sableuse qui est gelée en hiver. Cette matrice a été lessivée lors de la remontée du niveau de la mer après la dernière glaciation il y a 20 000 ans. Les blocs anguleux ont alors été libérés sur place. L'abondance de ces matériaux locaux déjà fragmentés a facilité l'extraction et le transport pour ériger le mur. Dans le sud de l'île de Sein on peut encore observer, en abondance sur des grandes surfaces, des blocs de granite locaux, peu émoussés, et relativement calibrés en taille. Ces blocs sont issus de head glaciaire (mélange de blocs gélifractés dans une matrice argilo sableuse) apporté par des coulées de solifluxion (coulées de boue et blocs se produisant lors du dégel du head glaciaire en été) et témoignant de la dernière période glaciaire.

Les petits galets encroûtés et les graviers ont des compositions plus hétérogènes et ont été transportés par la mer. De ce fait même s'il y a beaucoup de granite issu de la chaussée les provenances peuvent être plus variées.



Figure 43 : blocs rocheux prélevés sur le mur de TAF1. A gauche bloc de granite aux bords arrondis et émoussés = granite grossier à tendance porphyroïde. Ce faciès granitique correspond aux roches les plus résistantes formant les récifs émergés de la Chaussée. À droite : bloc cassé constitué de granite gris à grains fins et enrichis en micas noirs (biotite). Ce faciès plus tendre et plus fracturé caractérise les zones plates de l'estran de l'île de Sein. Les résultats des plongées de la SAMM montrent que ce faciès doit s'étendre plus à l'Ouest entre les récifs de la Chaussée. (Crédit photos SAMM)

#### 4.4.8 Conclusions et Perspectives

Des études plus approfondies pour interpréter les données acquises sont en cours et seront poursuivies en 2023 pour discuter de l'origine, de l'âge, de l'utilisation et des implications de ces structures sur l'occupation humaine permanente de l'île de Sein en fonction du niveau marin et de l'accès aux ressources alimentaires marines. Les investigations par plongées seront poursuivies en 2023.

Une coopération est établie avec le Parc Naturel Marin d'Iroise (Marie Hascoët) et l'Université de Brest (Pierre Stéphan) pour approfondir les discussions et comparer les structures de la Chaussée de Sein avec les résultats que ces équipes ont obtenu et poursuivent dans l'archipel de Molène sur des structures similaires.

Quelques conclusions s'imposent à ce stade des investigations :

1. L'absence de galets exclut la possibilité d'un ancien cordon maintenant immergé. De plus, les blocs, peu roulés, sont calibrés en taille. Ils ont certainement été prélevés dans l'environnement immédiat des murs.
2. Le caractère parfaitement rectiligne ainsi que la hauteur et la largeur régulière de la structure TAF1 ne peuvent être produits, à cet endroit, par un processus naturel.
3. Lorsque le niveau de la mer se situait entre 7 et 8 m plus bas que le niveau actuel, ces structures constituaient la fermeture nord d'une série d'anses abritées et bordées de terres constamment émergées, au sud, à l'est et à l'ouest.

Ces observations appuient l'hypothèse d'un mur/digue de protection érigé par l'homme. Outre ce rôle protecteur contre la houle du nord, ces murs peuvent également jouer le rôle de piège à poissons. Les murs ont probablement été aplatis et étalés par les tempêtes au cours du temps, les hauteurs mesurées sont certainement des hauteurs minimales.

## 5 Actions et résultats 2022 sur les épaves \*

Coordination de rédaction : J.-M. Keroullé, Ph. Bodénès

Sur les épaves, la démarche que la SAMM veut rendre pérenne consiste en six étapes bien distinctes :

- 1 – Découvrir une épave vierge lors d'une opération autorisée par le DRASSM
- 2 – Découvrir dans l'épave un élément d'identification ou un artefact important
- 3 – Trouver le financement pour pouvoir le faire traiter chez Arc'Antique
- 4 – Avec ces éléments, demander l'autorisation au DRASSM de sortir l'objet de l'eau
- 5 – Récupérer l'objet et le déposer à Nantes pour traitement
- 6 – Post traitement, déposer l'objet au musée de l'Île de Sein

### 5.1 Le vapeur Frascati

Les plongeurs de la SAMM ont découvert en juillet 2020 l'épave du vapeur britannique Frascati par 48 m de fond. La cloche du navire a été localisée dans l'épave et laissée à sa place. Mme Olivia Hulot (DRASSM) en a été avertie et il a été convenu d'attendre la campagne 2022 de l'André Malraux pour la récupérer. Ainsi, après avoir découvert cette épave vierge (étape 1), nous y avons découvert la cloche (étape 2).

#### 5.1.1 Fiche SAMM

Le vapeur Frascati figure dans la base de données d'épaves de la SAMM :

10762  
Caboteur - FRASCATI  
ROYAUME UNI



5	✠ Frascati	SewSr	O. Robinsn	311	179·4 25·7 14·9	C.I. 2Cy. 20" & 39"-30",
(1953)	Iron	4 B. Hds.		503		65lb.] 65HP. MC.75
		Cem.75		490		J. Readh' d'y-Co. S. Shl.
		S. Shlds	1875	HDansy & Co	S. Shlds	Shl.
		Readh' d	1mo.	double bottom	80ft.	A. & CP.

#### Information générale :

- Date : 06/01/1876
- Siècle : XIXe siècle AD
- Causes : Erreur de navigation
- Capitaine : Malcom John
- Equipage : 14 membres d'équipage
- Destination : Les Sables d'Olonne
- Provenance : Cardiff
- Chargement : Charbon

#### Information sur le navire :

- Chantier : John Readhead & Co, South Shields (#110)
- Année de Construction : 1875
- Lancement : 1875
- Propulsion: C. 2 cyl. D.A. N° 302 (20" & 39"-30") (John Readhead & Co)
- Puissance : 70 NHP
- Dimensions : 179.4 x 25.7 x 14.9 ft

SS FRASCATI, 503 brt, 311 net, numéro officiel : 69859, lancé en janvier 1875, pour Hamilton Dansey (Dansey & Robinson), South Shields. Il naufrage entre Tévennec & Ile de Sein, Raz de Sein, le 6 janvier 1876.

« Jeudi au soir, vers 9 heures, un bateau de Douarnenez, patron Anzen, a débarqué à Brest, l'équipage du navire anglais *Frascati*, jaugeant 311 tonneaux, allant de Cardiff aux Sables d'Olonne, avec un chargement de charbon. Ce navire a fait naufrage sur le Raz de Sein, jeudi, vers les 4 heures du soir. L'équipage composé de 14 hommes, capitaine John Malcolm, à être rapatrié par les soins du consul anglais. » <sup>5</sup>

Pour aller plus loin, les sources :

- Annales du sauvetage à l'Île de Sein
- Miramar Ship Index, R.B. Haworth, Wellington, New Zealand, 2006
- John Readhead's Shipyard, John Bage
- Le Finistère (08/01/1876).

### 5.1.2 Découverte de l'épave

Navires	Date naufrage		N° dans la base	Type de navires	Pavillon
<i>Frascati</i>	06-01-1876		10 762	Caboteur	Royaume-Uni

Découverte le 31 mai 2021 sur la base d'une information donnée aux membres de la SAMM par Jean-Marc Guilcher, patron pêcheur de l'île de Sein, puis identification de l'épave par les sources d'archives.

Caractéristiques de la découverte

Epave <i>FRASCATI</i>	Informations
Date de la découverte	31 mai 2021
Date de la déclaration	Octobre 2021
Lieu de la découverte	Dans l'est du phare de Tévennec – Raz de Sein
Position de la découverte (WGS84)	48 04 400 N – 004 46 900 W
L'épave est-elle identifiable en l'état ?	Oui
Profondeur des artéfacts observés	47 m
Carte	C-MAP / SHOM
Type d'épave	Vapeur caboteur
Nature du fond	Fond de sable
Etat de l'épave	Bien conservée et encore en forme
Emprise du fond	40 m de long sur 10 m de large
Elément de cargaison	Charbon encore bien visible sur l'épave

<sup>5</sup> Sources / Annales du sauvetage à l'île de Sein ; Miramar Ship Index, R.B. Haworth, Wellington, New Zealand, 2006 ; "John Readhead's Shipyard", John Bage ; Le Finistère (08/01/1876).

#### 5.1.4 Récupération de la cloche de bord avec les archéologues de l'André Malraux

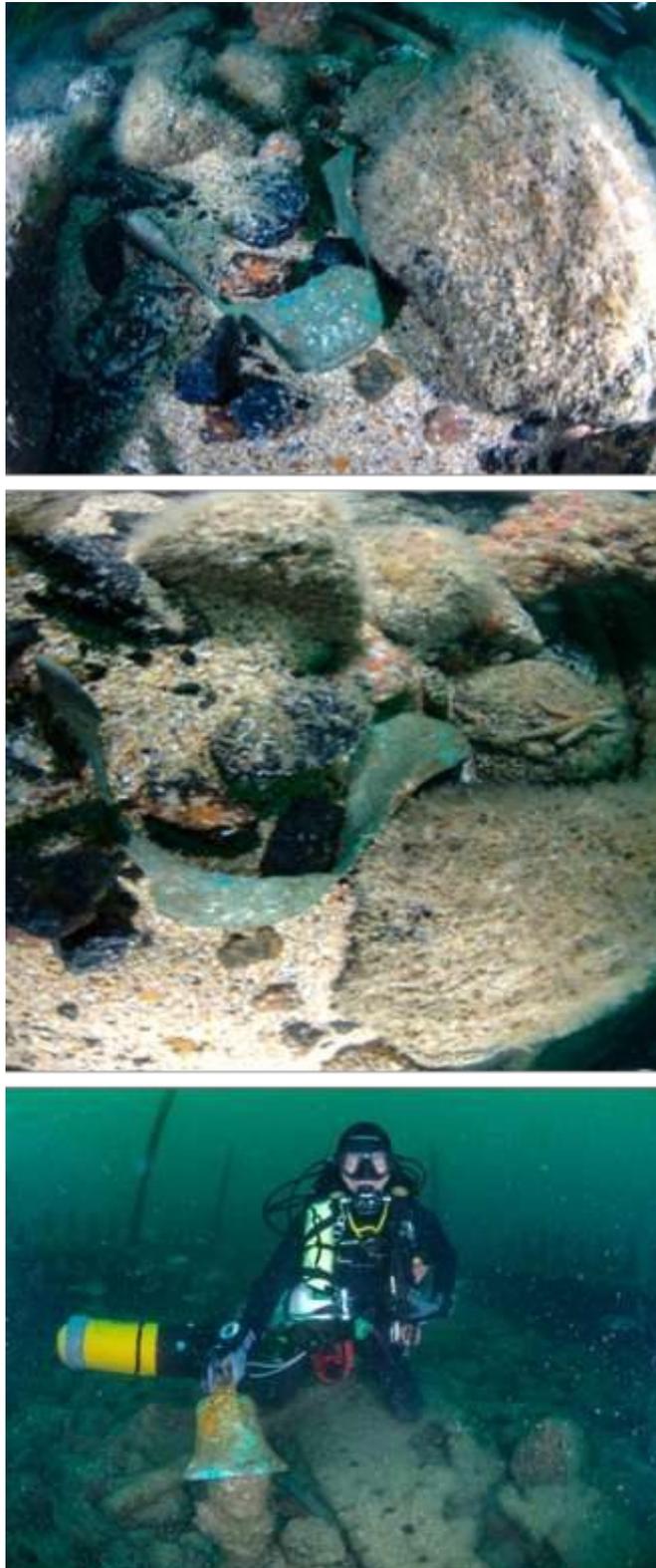


Figure 45 : la cloche de l'épave Frascati retrouvée sur l'épave.(Crédit photo SAMM)

Deux plongées préparatoires ont été réalisées préalablement au passage de l'*André Malraux* prévue les 5 et 6 juillet 2022 dans le Raz de Sein. En concertation avec Olivia Hulot du DRASSM, la cloche avait été laissée, en 2021, sur site, dans la position dans laquelle elle avait été trouvée. Un pêcheur de l'île avait signalé la présence d'un pneumatique sur la zone du vapeur supposé *Frascati* peu de temps après notre départ. Cette information ne manquait pas d'inquiéter l'équipe et d'entretenir une paranoïa qu'aggrava la première plongée du 22 juin : une visibilité très médiocre associée à un ensablement de 10 à 20 cm par endroit empêchèrent en effet de retrouver alors la cloche.

Cependant, lors de la plongée du lendemain, William Le Grand réussissait à localiser la cloche et à en marquer l'emplacement. Ne restait plus qu'à poser une marque de surface pour faciliter la plongée avec les équipes du DRASSM.

La priorité des premiers jours d'opération a été de réaliser les plongées de préparation à la récupération de la cloche avec l'équipe du DRASSM les 5 et 6 juillet 2022 dans le Raz de Sein. Nous avons ainsi effectué deux plongées de préparation.

#### 5.1.4.1 Plongée de préparation du 22/06/2022

Le bateau de l'association est connu de l'Île de Groix à la pointe de Penmarch. Un pêcheur avait dit voir vu un pneumatique sur la zone du *Frascati* après notre départ. Il n'était pas impossible qu'un prélèvement frauduleux se soit produit pendant l'hiver.

La priorité était de s'assurer que la cloche était bien toujours positionnée. Pour ce faire, le 22 juin, les plongeurs ont réalisé un repérage dans l'épave qui a obligé à constater que la cloche n'était plus en place. La mauvaise visibilité et l'ensablement important n'ont pas permis de localiser la cloche. Autour des membrures encore en place tout autour de l'épave, le niveau de sable est monté de plus de 50 cm et à l'intérieur de 10 à 20 cm par endroit.

#### 5.1.4.2 Plongée de préparation du 23/06/2022

Une nouvelle immersion est organisée le lendemain avec plus de succès. La cloche est retrouvée ensouillée sous une importante couche de sable.

À ce moment-là, la seconde priorité est de poser une marque près de la cloche et de poser une « mouille » sur l'épave afin de marquer sa position de la surface et de faciliter la plongée avec les archéologues du DRASSM.

#### 5.1.4.3 Plongée des archéologues du DRASSM

Les archéologues arrivent le mardi 6 juillet à bord de l'*André Malraux* à l'Île de Sein.

Après un briefing général sur la plongée et les conditions de sécurité, les plongeurs de la SAMM et du DRASSM récupèrent la cloche et la remontent à bord devant la caméra de France 3 Bretagne. Plongée à 14h30 – 15 ' à 47 mètres / paliers 2' à 6 m et 19 m à 3 m.

#### 5.1.4.4 Mise à jour de la cloche

Les archéologues découvrent immédiatement l'inscription encore visible sur la cloche :

⇒ FRASCATI 1875



Figure 49 / Découverte des inscriptions présentes sur la cloche

#### 5.1.4.5 Trois plongées supplémentaires

Après le départ de l'*André Malraux*, trois autres plongées ont été réalisées les 7, 13 et 17 juillet. La première a offert une visibilité exceptionnelle estimée à plus de 30 m qui a permis d'embrasser du regard la totalité de l'épave dès les 28 m de profondeur. Les deux plongées suivantes ont été dédiées à de la documentation du site (photos et vidéo) et à remonter le mouillage laissé à poste.

##### Le jeudi 7 juillet

Les plongeurs redescendent récupérer la marque et la « mouille » laissées sur le vapeur. La visibilité est ce jour-là tout à fait exceptionnelle et estimée à 30 m ce qui fait que l'épave est visible à la descente à parti de 28 mètres de fond en totalité.

##### Le mardi 13 juillet et le dimanche 17 juillet

Ces deux dernières plongées ont été dédiées à de la documentation et à de la vidéo et font l'objet de reportages sur une chaîne YouTube. (Voir annexe)

## 5.2 La Bellissima

### 5.2.1 Découverte : la mémoire maritime transmise oralement

Navires	Date naufrage	N° dans la base	Type de navires	Pavillon
<i>Bellissima</i>	18/09/1835	13560	Brick Goélette de 1835	Anglais

La découverte des derniers vestiges de l'épave de la *Bellissima* est un cas d'école et permet d'éclairer la méthode de travail des membres de la SAMM.

En effet, ce site est recherché depuis plusieurs années et a été localisé avec plusieurs sources différentes :

La mémoire collective des îliens mentionne un naufrage important dans le sud de l'île de Sein et les Sénans ont, de nuit, sauvés l'ensemble d'un équipage voué à une mort certaine.

Les archives confirment bien le naufrage d'un brick nommé *Bellissima*.

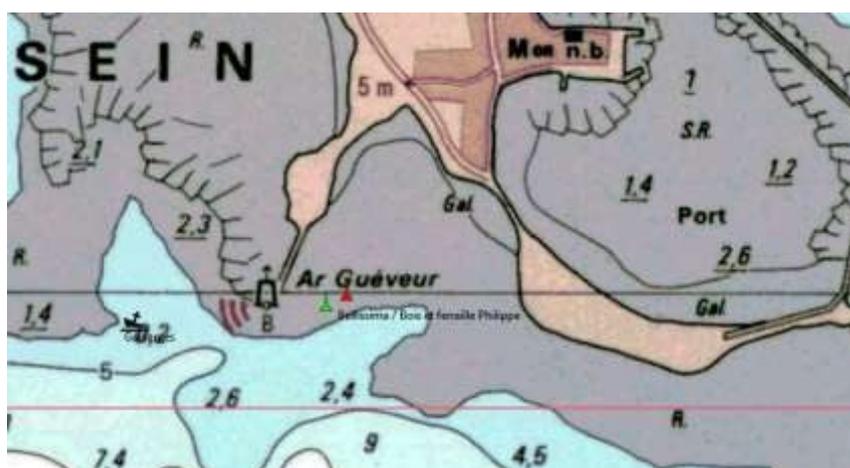


Figure 50 : localisation des objets trouvés issu de la Bellissima

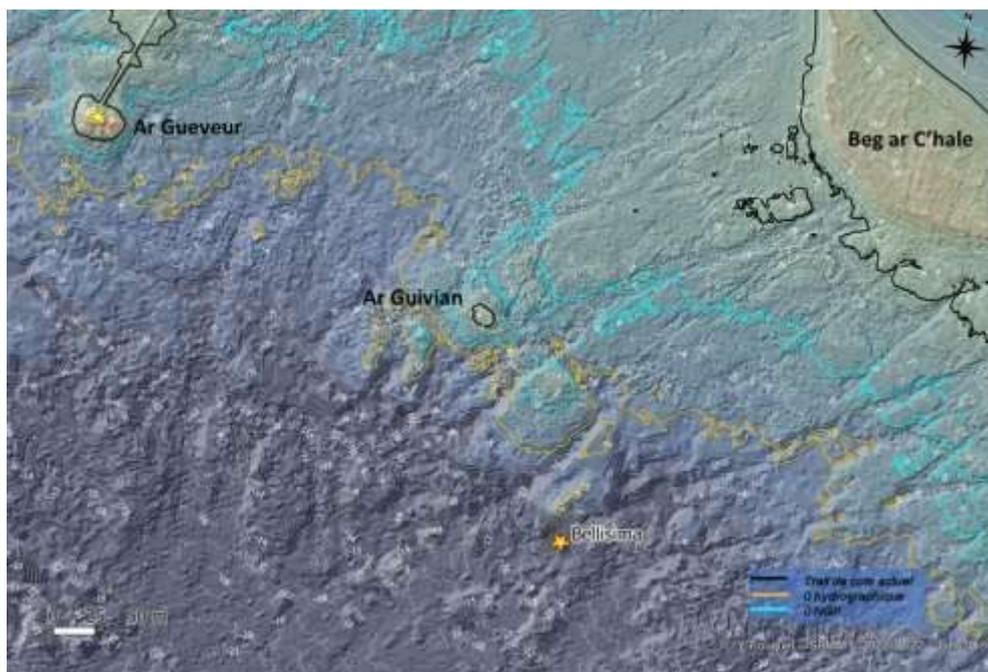


Figure 51 : Carte Litto3D détaillée de la zone de naufrage de la Bellissima près de l'Île de Sein. Equidistance des courbes = 1m.

La découverte du site du brick anglais Bellissima a été réalisé par le croisement de trois sources distinctes :

1 - En 2018, lors de la préparation de l'opération de prospection 2019, a été notée dans le [livre L'île de Sein et sa station de sauvetage de 1866 à nos jours](#) mention d'un Pladen Bellissima.

2 – En 2019, un premier levé magnétométrique de la zone a permis de découvrir un clou de charpente de grande taille. La découverte était intéressante mais en concernait qu'un artéfact, un objet isolé.

3 – En 2022, un Sénan, Thierry Fouquet a accepté de partager avec nous la mémoire locale de l'Île de Sein. Il a expliqué l'histoire du naufrage qui correspondait en tout point avec les informations trouvées dans les archives.

Il a montré le lieu même du sauvetage par les Sénans de l'équipage du navire et nous a donné une position approximative des dernières traces de ce naufrage.

La plongée qui s'en ait suivi a permis de mettre à jour les éléments qui nous permettent de déclarer le lieu de ce naufrage.

Epave Bellissima	Informations
Date de la découverte	Juillet 2022
Date de la déclaration	Septembre 2022
Lieu de la découverte	Sein (Pladen Bellissima)
Position de la découverte (WGS84)	48° 01' 8080 / N - 004° 51' 1170 / W
L'épave est-elle identifiable en l'état ?	Absolument pas
Profondeur des artéfacts observés	5 à 10 m
Carte	C-MAP / SHOM
Type d'épave	Brick Goélette de 1835

Nature du fond	Sable et roche
Etat de l'épave	Totalement détruite – Aucune trace de structure
Emprise du fond	Inconnue – totalement éparpillée
Élément de cargaison	Pas de trace

### 5.2.2 Informations sur le navire et l'équipage

- Date : 18/09/1835
- Siècle : XIXe siècle AD
- Causes : Fait côte
- Capitaine : William Reid
- Equipage : 8 + 1 passager
- Destination : Londres
- Provenance : Livourne
- Chargement : Marbre, tableaux, laine, soieries, peaux d'agneau
- Informations sur le navire :
- Pays : ROYAUME UNI
- Type de navire : Brick
- Tonnage brut : 166
- Noms précédents :
- Armateur : Reid & Co, Londres
- Ports : Londres
- Chantier : Yarmouth
- Année de Construction : 1830
- Lancement : 1830
- Propulsion : Voiles

### 5.2.3 Commentaires historiques

BELLISSIMA, brick anglais. Le 18 septembre, ce brick se brise sur les écueils de l'Île de Sein. « *On nous écrit d'Audierne, le 22 septembre, le brick anglais le BELLISSIMA, capitaine Reid, huit hommes d'équipage et un passage, venant de Livourne à destination de Londres, avec un chargement de marbres, tableaux, laines, soieries, peaux d'agneau, etc., s'est brisé sur l'Île des Seins, le 18 courant, vers sept heures du soir. L'équipage et les passagers se sont sauvés. Aujourd'hui six embarcations de l'Île des Seins sont entrées dans ce port, chargées d'une partie de ce que l'on a pu sauver du chargement.* »

Le recteur Charles, Jacques Milliner, Noël Milliner et Pierre-Michel Guilcher (ils auront tous une médaille et seront nommés membres honoraires de la Société centrale des naufrages) forment une chaîne, s'attachent les uns aux autres et essaient de s'approcher des naufragés.

Récit du capitaine du *Bellissima* : « *Brest, le 28 septembre 1835, nous, capitaine, second, matelots et passager du Bellissima, perdu sur l'Île de Sein, le 18 de ce mois, avons l'honneur de vous prier d'être notre interprète auprès du Recteur, Messire Charles, de ladite Île et auprès de trois habitants : Jacques Milliner,*

*Noël Milliner et Pierre-Michel Guilcher, et de leur exprimer toute notre reconnaissance pour le courage et l'humanité qu'ils ont déployés.*

*A sept heures du soir, le brick toucha un rocher et presque instantanément tout l'avant du navire fut mis en morceaux. Nous nous réfugiâmes dans le gréement de l'arrière, mais le mât venant à tomber, nous gagnâmes la poupe qui aussitôt se sépara du navire et fut chassée plus près de la terre, au milieu des rochers. Amarrés sur ce débris, la mer déferlant continuellement au-dessus de nous, nous désespérions de nous sauver. Vers neuf heures, nous vîmes sur la côte des lumières portées par les personnes susdites qui, ayant entendu nos cris, accouraient à notre secours. Ces braves, Recteur en tête, formèrent la chaîne en s'attachant les uns aux autres et essayèrent de s'approcher de nous. Dans l'eau jusqu'au cou, souvent repoussés par les lames qui les rejetaient sur les rochers, ils ne cessèrent leurs efforts, mais ne purent réussir qu'à environ minuit et demi. Alors, presque épuisés par le froid et la fatigue, nous nous laissâmes couler un à un entre leurs bras et ils nous traînèrent par-dessus les rochers que peu de nous auraient pu gagner sans leurs secours. Il faut aussi rendre justice aux autres habitants de l'île, qui, malgré leur extrême pauvreté, partagèrent leurs lits et leurs misérables provisions... William Reid, capitaine ; J.D. Berril, passager ; un second et cinq matelots. »*

L'Abbé Charles, qui avait omis son nom dans le rapport était félicité par le Ministre dans une lettre du 3 décembre 1835 : « *Une modestie, qui rehausse encore votre belle conduite, vous avait porté à réclamer le silence sur votre coopération au sauvetage que vous avez dignement couronné en prodiguant aux naufragés tous les soins et soulagements qui dépendaient de vous. Leur reconnaissance n'a pas permis qu'il en fût ainsi* ». Alain Charles fut recteur de Sein de 1834 à 1841.

*« Le roi d'Angleterre vient de décerner une médaille d'or à M. Charles y curé de l'île de Sein, en reconnaissance du courageux dévouement dont il a fait preuve, lors du naufrage de navire anglais la Bellissima, au mois d'octobre dernier. Il a également fait remettre à M. Broquet, commissaire des classes de ce quartier, une tabatière en or, pour le remercier des soins qu'il a prodigués à l'équipage naufragé, et du zèle et de l'activité qu'il a déployé au sauvetage des débris du navire et de la cargaison.*

*L'amirauté anglaise a de plus chargé M. Perrier, consul de S. M. R., de remettre, de sa part, à M. Charles, une montre en or ; à chacun des nommés Guilcher et Milliner, 250 fr. en espèce, et aux autres habitants de l'île, qui se sont le plus distingués, 250 fr., dont M. le curé a été chargé de faire la distribution.*

*Ces récompenses, si bien méritées, produiront un effet d'autant plus salutaire dans le pays, qu'elles vont coïncider avec le châtement qui sera sans doute infligé aux abominables pillards du dernier navire qui s'est perdu dans la baie des Trépassés. »*

Sources :

*La France maritime*, vol. 3, Par Amédée Gréhan.

Archives de l'Évêché de Quimper.

*Bulletin diocésain d'Histoire et d'Archéologie*, Quimper, 1914.

Lloyd's Register (1835) Feuille commerciale. Lloyd nantais (25/09/1835).

## 5.2.4 La zone du naufrage

- Zones : Iroise
- Emplacement : Sein (Pladen Bellissima)
- Latitude : 48° 01' 8080 / N
- Longitude : 004° 51' 1170 / W
- Géodésie : WGS84
- N° SHOM :
- Nature du fond : Sable et roches
- Sonde : de 5 à 10 m

Zone du naufrage vu de la mer  
(Crédit photo SAMM)



Figure 52 : Zone du naufrage vue de la mer.

Zone du naufrage vu de la grève



Figure 53 : Zone du naufrage de la Bellissima vu de la grève.

Roche qui a servi aux sauveteurs pour installer le va et vient entre le rivage et le navire en perdition.



Figure 54 : *Bellissima*, la roche qui a permis d'installer le va et vient.

On trouve quelques objets difficiles à identifier coincés dans les anfractuosités des rochers.



### 5.2.5 Les artefacts découverts en plongée dans les failles

Photographies des artefacts réalisées sur le bateau des plongeurs, puis ré-immérgés. (Crédit photos SAMM)





Figure 55 : Photographie des Artefacts issus du *Bellissima*. Les objets ont été réimmergés après avoir été photographiés.

### **5.2.6 Conclusion :**

Les artefacts proviennent possiblement de l'épave du *Bellissima*, ils ont été trouvés dans des failles de roches sans pouvoir les rattacher formellement au *Bellissima*, seule la chronologie et la localisation sont en faveur de cette attribution.

## 5.3 Découverte de l'Oscarshal - Informations données par des pêcheurs

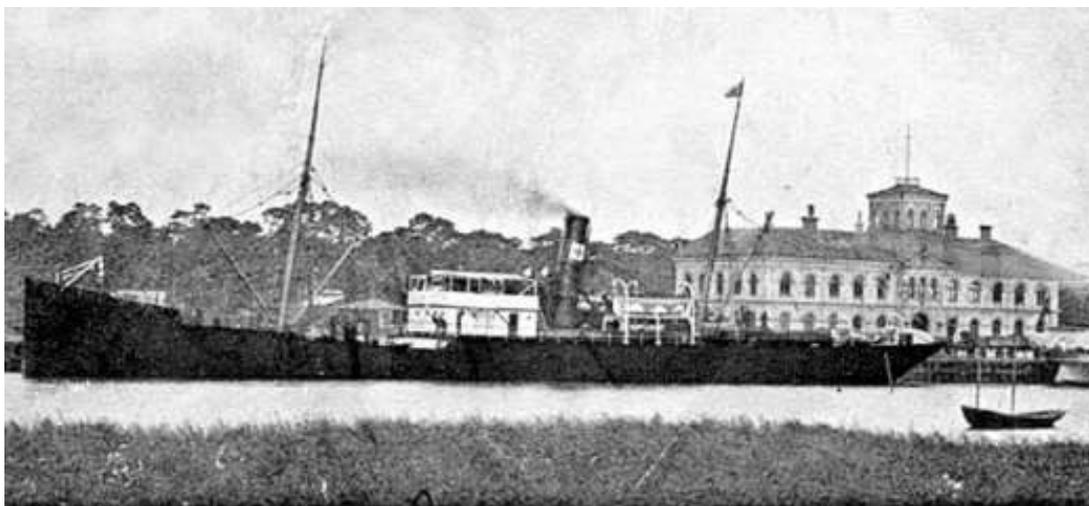


Figure 56 : Photo de l'Oscarshal.

Près de la balise de Namouic, sur la Chaussée, il est possible que se trouvent deux épaves l'une sur l'autre, An Namouic 1 et 2.

### An Namouic 1 :

La présence d'une épave moderne sur le fond parmi les laminaires est attestée par la découverte de nombreux mobilier en fer, difficile cependant à identifier. La présence d'une grande ancre récente de section carrée, non mesurée car la plongée s'est déroulée dans un fort courant, ainsi qu'un pied de barre en bronze renforce le diagnostic. Le pied de barre a été remonté sur le bateau des plongeurs pour être dessiné et mesuré avant d'être remis à l'eau.

La présence dans les laminaires de nombreux hublots (ouvrants, sans vitre ni dormants), de très nombreux tubes en cuivre, du plomb, des vannes et des morceaux de carènes, permettent de rechercher dans la base de la SAMM un vapeur naufragé dans ces parages.

Il peut s'agir du cargo Oscarshal.

### 5.3.1 Découverte de l'Oscarshal sur Namouic

Balise de Namouic



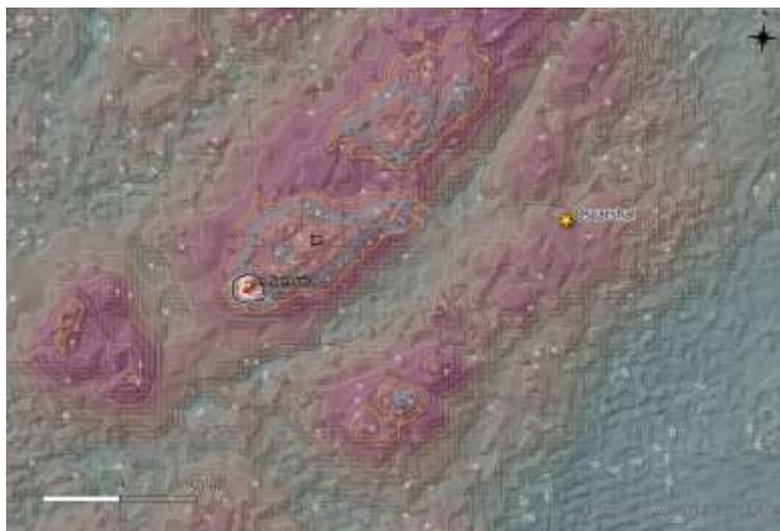


Figure 57 Cartes de localisation des épaves près de la Tourelle de Namouic.

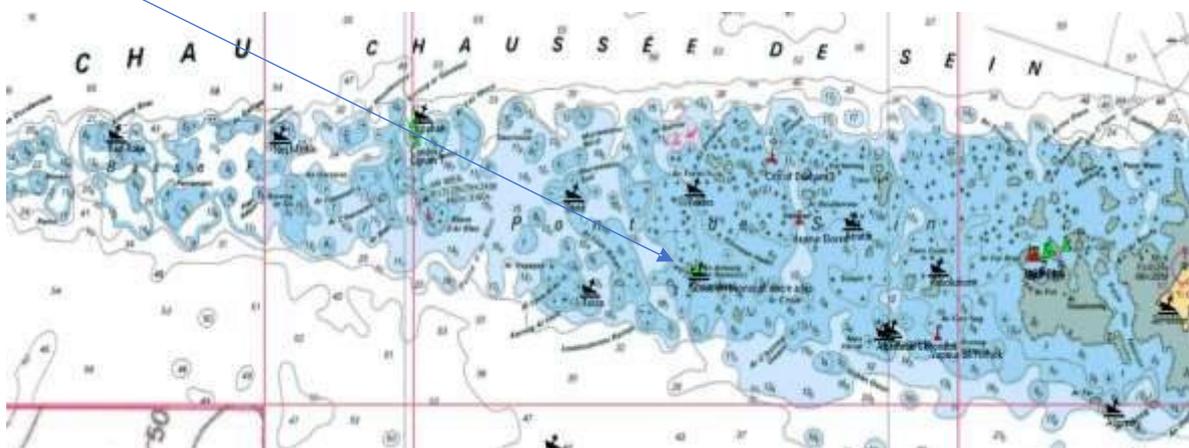


Figure 58 : Figure 56 : Carte Litto3D détaillée à proximité de la tourelle de Namouic.  
Equidistance des courbes de niveau = 1m.

Navires	Date naufrage	N° dans la base	Type de navires	Pavillon
<i>Oscarshal</i>	18/05/1908	2988	Cargo	Norvège

Epave du vapeur <i>Oscarshal</i>	Informations
Date de la découverte	Juillet 2022
Date de la déclaration	Septembre 2022
Lieu de la découverte	Est balise de Namouic - chaussée l'île de Sein
Position de la découverte (WGS84)	48 02 599 N - 004 57 047 W
L'épave est-elle identifiable en l'état ?	Non – trop dispersée et trop d'algues
Profondeur des artefacts observés	8 mètres
Carte	C-MAP / SHOM
Type d'épave	Cargo de 1188 tex
Nature du fond	Roches
Etat de l'épave	Totalement dispersée
Emprise du fond	100 mètres carré
Elément de cargaison	Aucune trace

**2988**  
**Cargo - OSCARSHAL**  
**NORVEGE**



Position

Découverte en plongée sur la base des archives de la base de données de la SAMM

WGS 84

- Latitude : 48 02 599 N

- Longitude : 004 57 047 W

Informations sur le navire

- Date : 18/05/1908
- Siècle : XXe siècle AD
- Causes : Tempête
- Capitaine : Nils Oerum
- Equipage : 19
- Destination : Nantes
- Provenance : Fredrikstad
- Chargement : Bois
- Zones : Iroise
- Emplacement : Ar Men, près de Namouic
- Latitude : 48° 02' 4000 / N
- Longitude : 004° 57' 0000 / W
- Géodésie : WGS84
- N° SHOM :
- Nature du fond : Roches
- Sonde : 5 à 8 m

Informations sur la construction du navire :

Pays : NORVEGE

- Type de navire : Cargo
- Tonnage brut : 1188
- Nom précédents :
- Armateur : D/S A/S Aker (Fearnley & Eger)
- Ports : Oslo (Kristiania)
- Chantier : Wood, Skinner & Co., Newcastle (# 25)
- Année de Construction : 1890
- Lancement : 1890
- Propulsion : T. 3 cyl. (17", 28" & 46"-30") (North Eastern Marine Co. Ld. Newcastle)
- Puissance : 122 NHP
- Dimensions : 230.5 x 33.1 x 15.7 ft

- Tirant : 18

D/S OSCARSHAL (HFDG), construit par Wood, Skinner & Co., Newcastle. 1188 brt, 739 nrt, 1856 t.dw. 122 NHK, 625 iHK. Octobre 1890, lancé sous le nom de OSCARSHAL pour A/S D/S Oscarshal (Fearnley & Eger), Kristiania. En 1906, il passe sous pavillon D/S A/S Aker (Fearnley & Eger), Kristiania. Le 18 mai 1908, il naufrage près d'Armen, sur un trajet Fredrikstad-Nantes (Voyage de bois de Fredrikstad à Chantenay).

*« Un vapeur sombre. Comment fut sauvé l'équipage : Douarnenez, 19 mai. Aujourd'hui, le bateau de pêche 1350, de Douarnenez, patron Sauban, a ramené huit hommes une jeune fille et un pilote de Belle-Ile, provenant du steamer norvégien Oscarshal, naufragé la nuit dernière, par temps de brume, dans les parages d'Ar-Men, près de l'île de Sein.*

*Les naufragés s'étaient réfugiés dans les deux embarcations du bord. Ce sont ceux de l'une d'elles qui ont été recueillis par le patron Sauban et ramenés à Douarnenez. Ceux de l'autre embarcation au nombre de neuf, ont été ramenés à Audierne, où ils sont arrivés par le train du soir de 6 heures et demie. Le consul de Norvège à Douarnenez, M. Nicolaysen, s'occupent des naufragés.*

*On ignore ce qu'est devenu le steamer. Le naufrage est dû à la brume. L'Oscarhall était chargé de planches et allait à Nantes. »*

*« Douarnenez, Un vapeur se brise sur les roches. Dans la nuit du 18 au 19 mai, le vapeur norvégien Oscar II (sic!), de Christiana, ayant à bord un pilote de Belle-Ile, s'est jeté, par suite d'un brouillard intense, sur les rochers de la pointe du Raz où il s'est brisé.*

*L'équipage, composé de 17 hommes, n'eut que le temps de prendre place dans les embarcations de sauvetage.*

*Mercredi matin, vers 6 heures, M. Sauban, patron du bateau de pêche N° 1350, de Douarnenez, recueillait au large et ramenait dans notre port l'un des canots dans lequel avaient pris place sept des naufragés, dont le capitaine et une jeune fille de 16 ans qui avait pris passage à bord de l'Oscar II.*

*Un second canot, portant les dix hommes qui composaient le reste de l'équipage du vapeur norvégien, a été également rencontré par un bateau de pêche qui l'a conduit dans la matinée à Audierne.*

*C'est à 10 heures du soir que le naufrage s'est produit. L'Oscar II, qui jauge 2.000 tonneaux, se rendait de Frédérickstadt à Nantes, avec un chargement de planches.*

*Il est considéré comme totalement perdu.*

*Les marins naufragés ont été recueillis par M. Nicolaysen, consul de Norvège à Douarnenez. »*

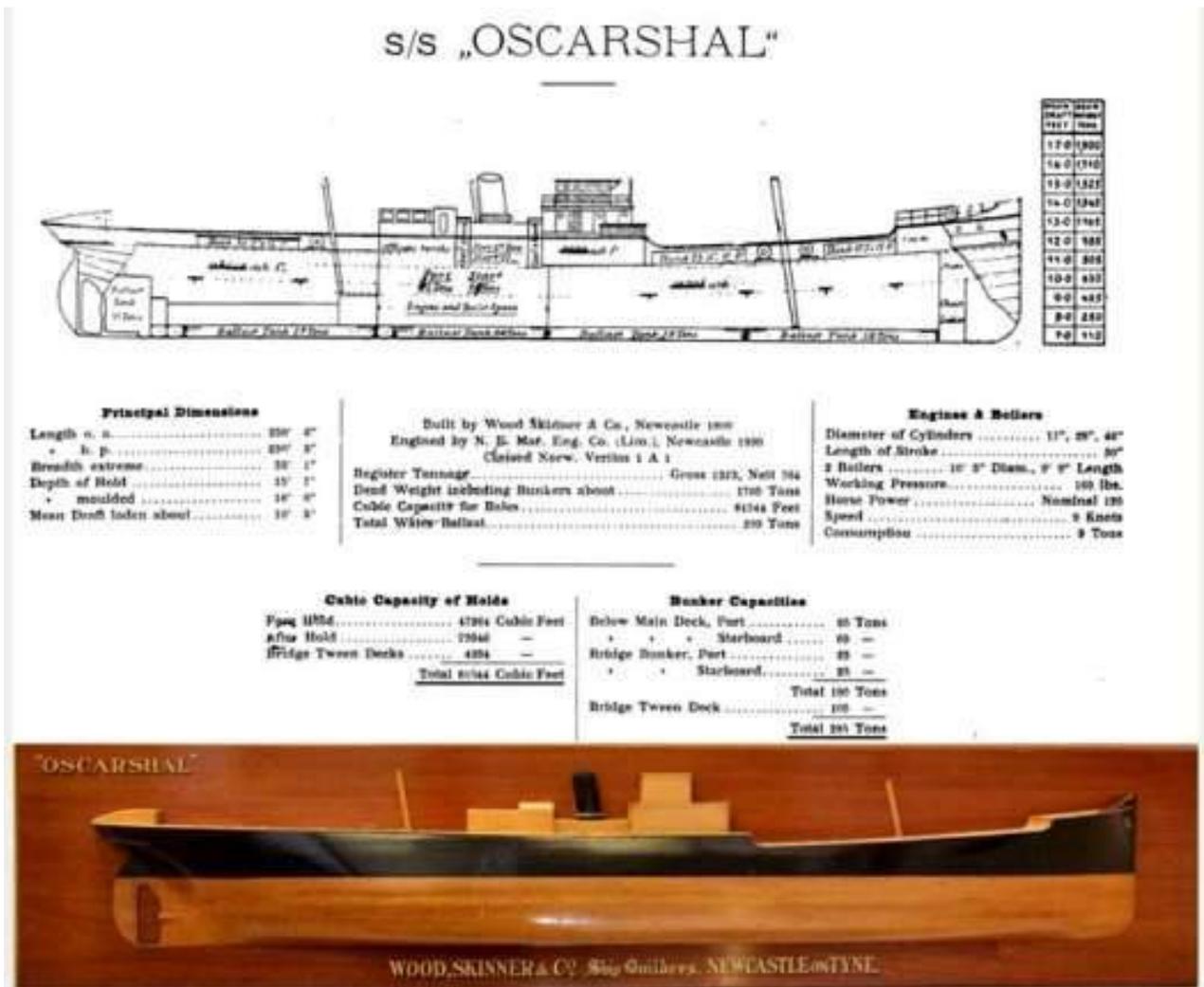


Figure 59 : Caractéristiques de l'Oscarshal

Sources :

- H. Pedersen, *Skipsforlis*, 1908.
- L'Ouest-Éclair* (1908/05/20, N°4010).
- Annales du sauvetage de l'île de Sein*
- Le Finistère* (du samedi 2 au samedi 30 mai 1908).

### 5.3.2 Le pied de barre de l'Oscarshal

Un pied de barre qui peut être celui du cargo *Oscarshal* a été découvert dans les laminaires. Il a été remonté sur le bateau pour être mesuré et dessiné, puis remis à l'eau.

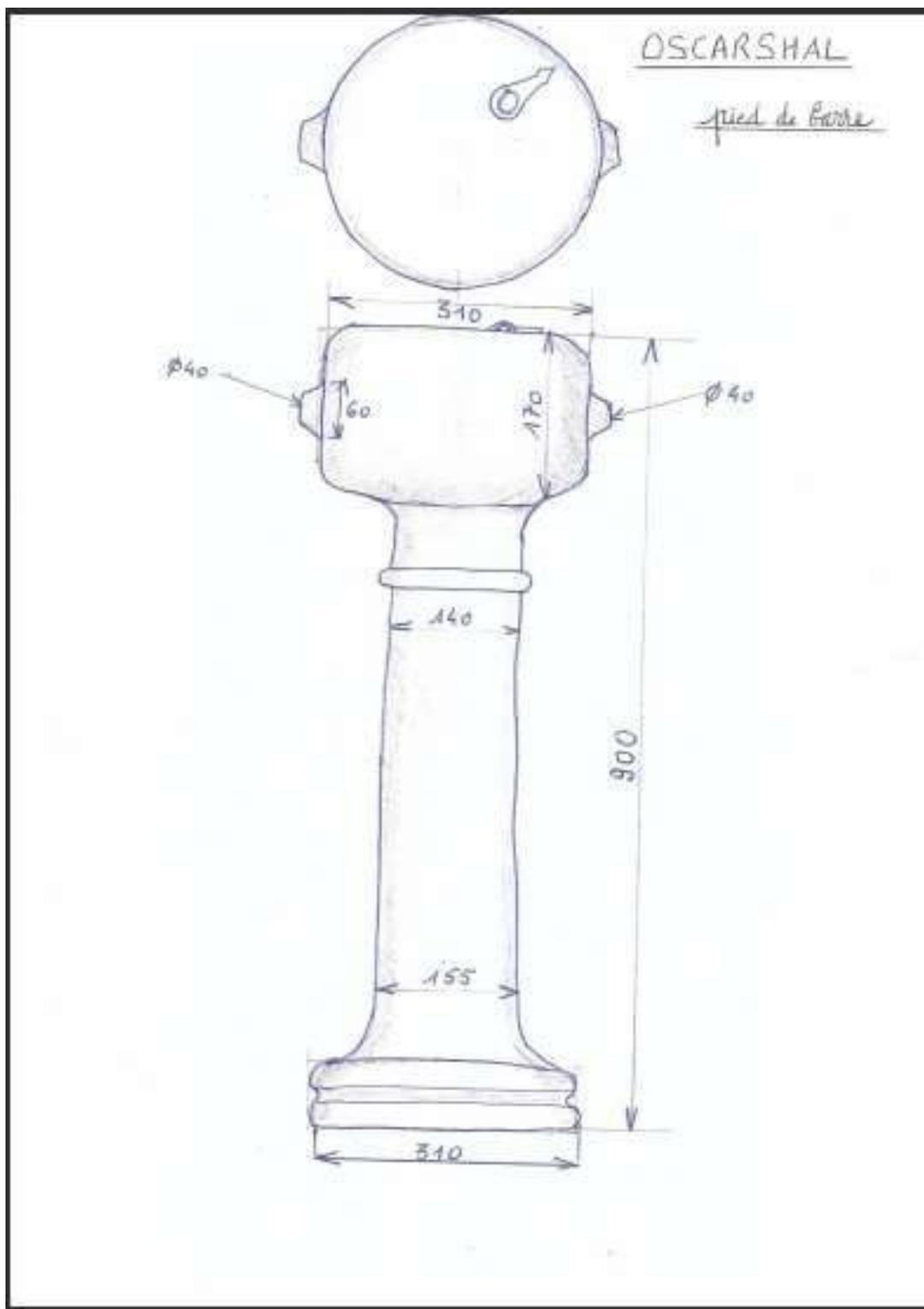


Figure 60 : Pied de barre de l'Oscarshal. (Dessin : Jean-Michel Keroullé)

### 5.3.3 Un second navire plus ancien sur le même site ?

Suite à la découverte d'une ancre plus ancienne et d'un clou de charpente, il est possible qu'il y ait deux épaves d'époque très différente sur le même site.

#### An Namouic 2 :

Epave ancienne sans identification	Informations
Date de la découverte	Juillet 2022
Date de la déclaration	Septembre 2022
Lieu de la découverte	Balise An Namouic
Position de la découverte (WGS84)	48 02 599 N - 004 57 047 W
L'épave est-elle identifiable en l'état ?	Absolument pas
Profondeur des artefacts observés	Entre 5 et 8 mètres
Carte	C-MAP / SHOM
Type d'épave	Epave ancienne
Nature du fond	Roches et laminaires
Etat de l'épave	Impossible de donner une réponse
Emprise du fond	Idem
Élément de cargaison	Rien de visible

#### Une ancre

Cette ancre est de section ronde et semble bien plus ancienne que les deux découvertes précédemment et appartenant probablement au vapeur supposé *Oscarshal* Figure 61 : Ancre de l'Oscarshal.

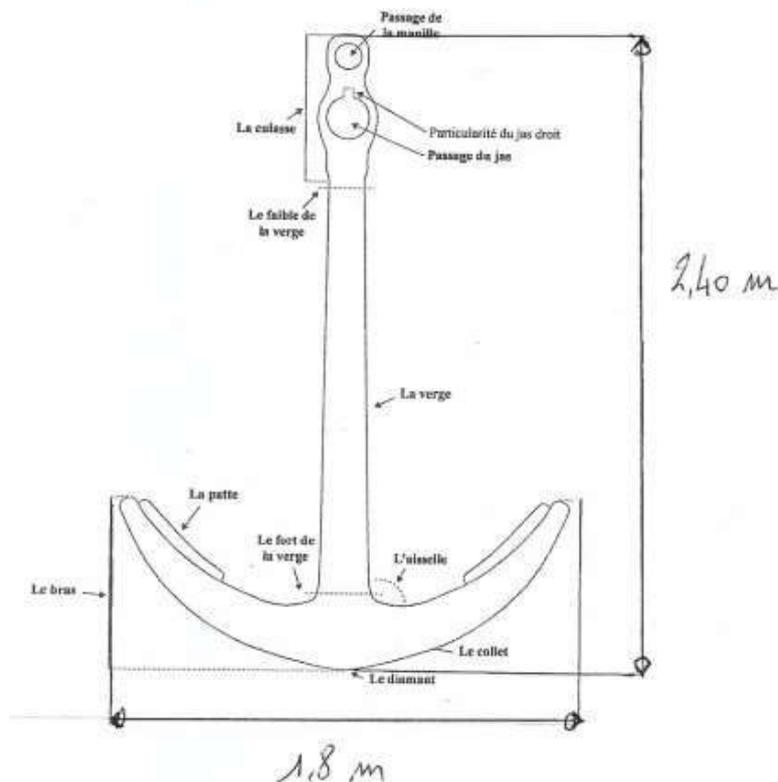


Figure 61 : Ancre de l'Oscarshal. (Relevé effectué par Philippe Bodènès)

## Un clou en bronze

Découverte d'un clou de bronze parmi les amas de tôles du vapeur supposé *Oscarshal* (Clou remis en place après photos sur le bateau).

Le clou semble être un clou d'assemblage long de 21 cm, à tête cuvée et de section 13\*13 ;



Figure 62 : clou d'assemblage long de 21 cm. (Crédit photo SAMM)

Les plongées et les investigations doivent être proussuivies pour lever le doute sur la potentielle découverte de deux épaves, l'une d'époque moderne, l'autre plus ancienne.

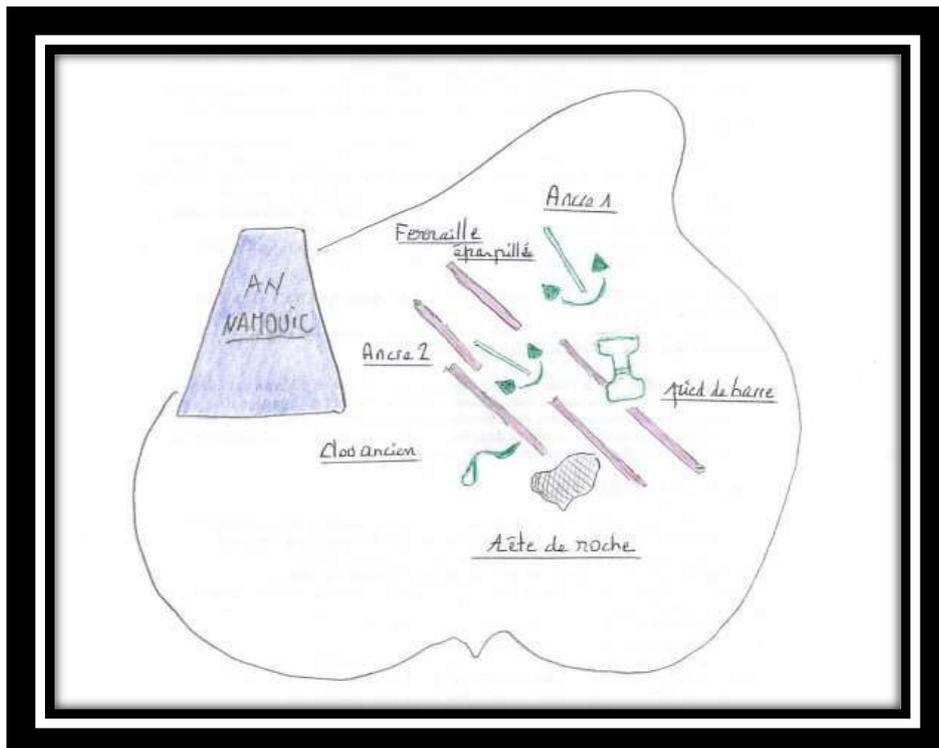


Figure 63 : Position des artefacts et du mobilier près de la balise de Namouic. (Dessin Philippe Bodénès)

## 5.4 Découverte du San Martin sur la roche Madiou



Figure 64 : Photo du San Martin. (<https://archeosousmarine.net/bdd/fichetech.php?id=10779>)

Navires	Date naufrage	N° dans la base	Type de navires	Pavillon
San-Martin	05/03/1915	10779	Cargo charbonnier de 1301 Twt	Français

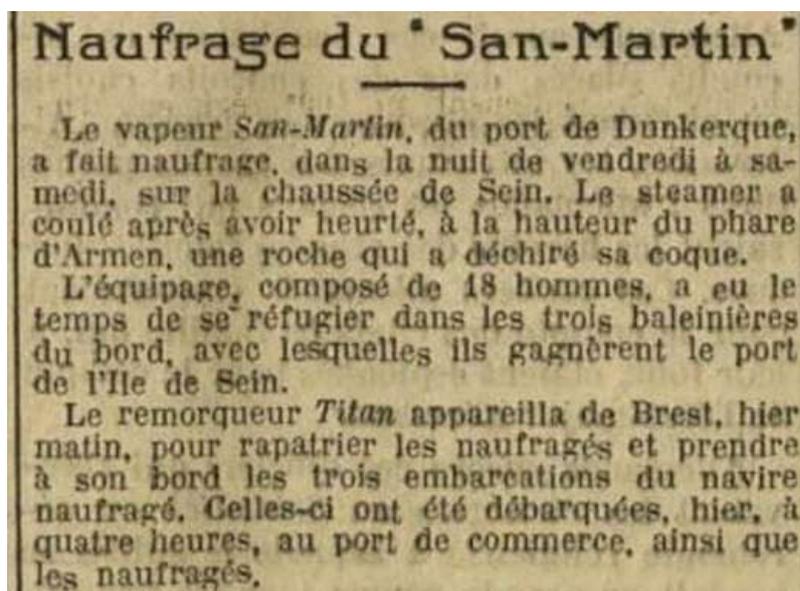
La roche Madiou se situe à 1,5 miles nautiques du phare d'Ar Men à l'ouest du phare d'Ar Men et fait partie des roches de la Basse Froide.

La plongée a été décidée sur la base de renseignements pris dans les *Annales du sauvetage de l'île de Sein*, le *Miramal ship index*, l'*Ouest Eclair* du 10/03/1915 et la *Dépêche de Brest* du 07/03/1915. Le site du naufrage se situe au-delà de la balise d'Ar Men, dans l'extrémité ouest de la chaussée de l'île de Sein.



Epave vapeur <u>San-Martin</u>	Informations
Date de la découverte	18/06/2022
Date de la déclaration	Septembre 2022
Lieu de la découverte	Roche Madiou (éparpillée dans les failles)
Position de la découverte (WGS84)	48° 03' 373 / N - 005° 01' 393 / W
L'épave est-elle identifiable en l'état ?	Non mais il est visible qu'il s'agit d'un vapeur
Profondeur des artéfacts observés	10 à 25 mètres
Carte	C-MAP / SHOM
Type d'épave	Cargo charbonnier
Nature du fond	Roches – nombreuses failles
Etat de l'épave	Totalement dispersée
Emprise du fond	200 m2
Élément de cargaison	Aucune trace visible

**N° Base de la SAMM : 10779**  
**Cargo charbonnier - SAN MARTIN**  
**FRANCE**



SAN MARTIN, 1299 brt, 760 net, cargo lancé en 1882 pour la Société de Denain et d'Anzin.

"La bien connue "Société des Hauts Fourneaux, Forges et Aciéries de Denain et Anzin" possédait à ses débuts sa propre flotte de cargos qui lui amenait à Dunkerque les minerais d'Espagne nécessaires à son exploitation. Cette flotte comprit d'abord les "Routegui" "Cadigal" "Galindo" et "San Martin" de 1.500 T. D.W. chacun."  
 Source : L'union Industrielle et Maritime.

Le vapeur SAN MARTIN, du port de Dunkerque, a fait naufrage, dans la nuit de vendredi à samedi, sur la chaussée de Sein. Le steamer a coulé après avoir heurté, à la hauteur du phare d'Armen, une roche qui a déchiré sa coque.

L'équipage, composé de 18 hommes, a eu le temps de se réfugier dans les trois baleinières du bord, avec lesquelles ils gagnèrent le port de l'île de Sein.

Le remorqueur Titan appareilla de Brest, hier matin, pour rapatrier les naufragés et prendre à son bord les trois embarcations du navire naufragé. Celles-ci ont été débarquées, hier à quatre heures, au port de commerce, ainsi que les naufragés.

*"Le vapeur San Martin, de Dunkerque, s'est perdu sur les rochers de la Chaussée de Sein, dans la journée du 5 mars. Tout l'équipage, soit 19 hommes, a été sauvé et débarqué à Brest<sup>6</sup>."*

#### Caractéristiques :

- Pays : France
- Type de navire : Cargo charbonnier
- Tonnage brut : 1301
- Noms précédents :
- Armateur : Société des Hauts Fourneaux & Forges de Denain et Anzin
- Ports : Dunkerque
- Pays : FRANCE
- Type de navire : Cargo charbonnier
- Tonnage brut : 1301
- Noms précédents :
- Armateur : Société des Hauts Fourneaux & Forges de Denain et Anzin
- Ports : Dunkerque

#### Zone :

- Zones : W Iroise
- Emplacement : Armen, Chaussée de Sein
- Latitude : 48° 03' 373 / N
- Longitude : 005° 01' 393 / W
- Géodésie : WGS84

#### Construction :

- Chantier : Forges et Chantiers de la Méditerranée, La Seyne (#97)
- Année de Construction : 1882
- Lancement : 1882
- Propulsion : C. I. 2 cyl. (35 1/2" & 71"-39 5/8") (Forges et Chantiers de la Méditerranée)
- Puissance : 200 HP
- Dimensions : 74,8 x 10,1 x 5,08 m

---

<sup>6</sup> Sources : Annale du sauvetage à l'île de Sein ; Miramar Ship Index, R.B. Haworth, Wellington, New Zealand, 2006 ; L'Ouest-Eclair (10/03/1915) ; La Dépêche de Brest (07/03/1915) ; Photo du Tell (même chantier même tonnage).

## 5.4.1 Opérations de plongées

### 5.4.1.1 Méthodologie d'exploration

Etant donné les difficultés d'accès à la zone et le peu de temps disponible aux recherches sous-marine, l'utilisation du loco-plongeur est privilégié.



Figure 67 : exploration du San Martin à l'aide du Loco plongeur. (Crédit photos SAMM)

### 5.4.1.2 Première plongée de découverte 18/06/2022

Les restes de l'épave sont éparpillés dans les nombreuses failles du sommet de la roche Madiou. La première plongée a permis de situer la machine, l'arbre d'hélice et les restes de l'hélice (Une seule pale). À l'extrémité des restes de membrures et de divers morceaux de ferraille se trouvent deux ancres et un écueur.

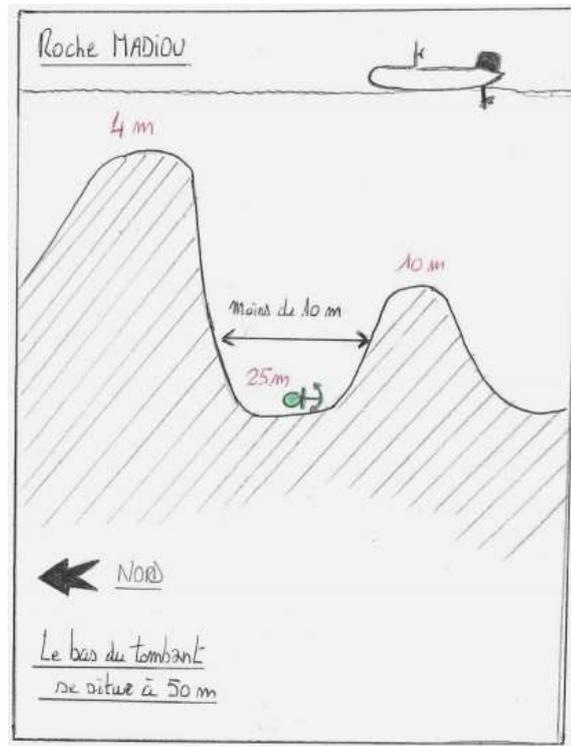


Figure 68 : Coupe N-S de la zone de plongées. (Dessin Philippe Bodénès)

''

Le type de mobilier et l'assemblage de tôles encore visibles sont compatibles avec un navire construit en 1882 tel que le *San Martin*.

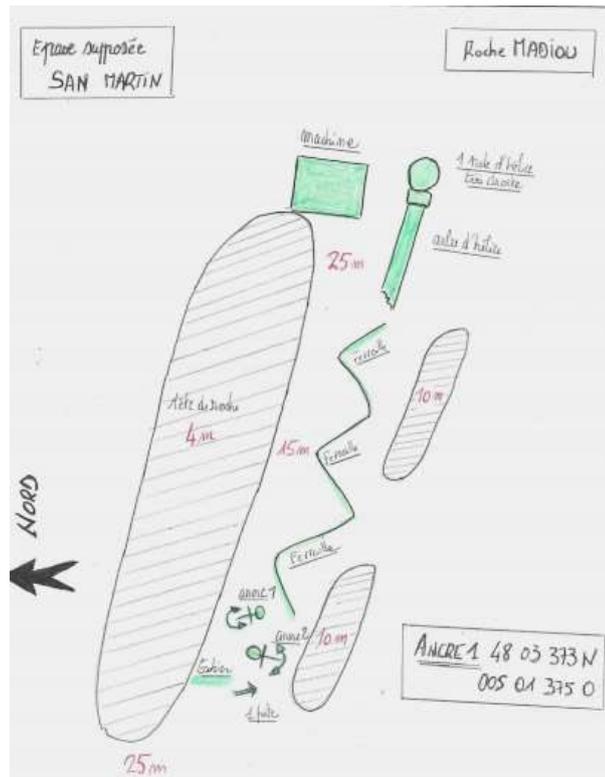


Figure 69 : observations faites durant les plongées. (Dessin Philippe Bodénès)

### 5.4.1.3 Seconde plongée le 22/06/2022.

Une seconde plongée a pu être organisée

Cette fois les plongeurs se sont écartés de la première faille et ont découvert une ancre supplémentaire et une chaudière de grande taille.

### 5.4.1.4 Découverte d'une chaudière de très grande taille

Les explorations ont permis de découvrir une très grande chaudière dans un état de corrosion avancé et abîmée par le ressac et la force de la houle. Cette chaudière risque de s'effondrer rapidement (Figure 70).



Figure 70 : Chaudière du Saint Martin. (Crédit photos SAMM)

#### 5.4.2 Interprétation de l'inspection visuelle en plongée

Il semble qu'une grande partie de cette épave soit restée sur le sommet du rocher. Il manque cependant une grande partie de l'épave. Les éléments manquants doivent se trouver dans le nord du plateau rocheux dont le fond descend rapidement à – 65 m.

Cette zone profonde n'a pas été visitée par les plongeurs.

Cependant, toutes les observations et les photos remontées par les plongeurs permettent de dire que cette épave est très probablement le cargo charbonnier *San Martin*.

L'un des plongeurs a trouvé parmi des éléments de ferraille un morceau de poterie sur lequel était inscrit « Rouen », or nous savons que le *San Martin* était de Dunkerque.

*"Le vapeur San Martin, de Dunkerque, s'est perdu sur les rochers de la Chaussée de Sein, dans la journée du 5 mars. Tout l'équipage, soit 19 hommes, a été sauvé et débarqué à Brest"*<sup>7</sup>.

<sup>7</sup> Sources : Annale du sauvetage à l'île de Sein ; Miramar Ship Index, R.B. Haworth, Wellington, New Zealand, 2006 ; L'Ouest-Eclair (10/03/1915) ; La Dépêche de Brest (07/03/1915) ; Photo du Tell (même chantier même tonnage)

## 5.5 Découverte du chalutier Jean Lancien – Exploration magnétométrique



Figure 71 : Le chalutier Jean Lancien est du même type que le Iseran.

Découverte du Jean Lancien 28 08 2022 -

### 5.5.1 Eléments connus avant 2022

Navires	Date naufrage	N° dans la base	Type de navires	Pavillon
<i>Jean Lancien</i>	20/11/1969	15979	Chalutier	Français

Jos Fouquet était à sa fenêtre, quai des Paimpolais à l'île de Sein le 20 novembre 1969. On avait signalé un naufrage dans le sud de Tévenec. Un chalutier s'était brisé sur Ar Vaz, roche particulièrement dangereuse du Raz de Sein. Le navire en perdition avait été évacué, tout l'équipage sauvé par le *Maria Christina*. Le courant de flot faisait dériver l'épave, qui prenait déjà de la bande, vers l'ouest. Jos, avec ses habitudes de marin, prit un alignement sur le Nerrot au moment précis où disparaissait de la surface ce gros chalutier de 30 mètres.

Probablement fasciné par les récits de son père, Gaëtan Fouquet, devenu plongeur et membre de la SAMM, a développé une passion pour cette histoire. Pendant plus de 20 ans, nous avons régulièrement cherché au magnétomètre et en plongée au voisinage de cet alignement. C'est ainsi qu'a été découvert le *Jules Chagot*, un vapeur coulé en 1897 après avoir heurté la même roche. Mais du *Jean Lancien*, rien.

Gaëtan est mort il y a un an, emporté par un glioblastome.

## 5.5.2 Exploration magnétométrique 2022

La première étape a été de passer sur une épave connue appelée le *Jules Chagot*<sup>8</sup> pour analyser la qualité du signal. Puis une recherche systématique a été menée dans une zone définie largement afin de n'exclure aucune possibilité de dérive surface ou fond.

La recherche du chalutier *Jean Lancien* a été réalisée sur deux jours de levés en mer. Le magnétomètre Geometrics à vapeur de Césium de la SAMM (Figure 72), couplé au logiciel de traitement DELPH mis gracieusement à disposition par la société IXBlue, ont permis de cartographier de nouveau des zones (Figure 73) déjà examinées avec les magnétomètres à protons de première génération. Les forts courants du Raz de Sein rendent délicats les levés magnétométriques. On voit sur la photo de l'écran du GPS (Figure 74) du navire de surface, les traits effectués, et la difficulté de conserver la même distance entre deux traits.

La sensibilité décuplée de ce nouvel outil nous a fourni une inversion très nette indiquant une masse ferreuse compacte relativement importante.



Figure 72 Le magnétomètre Géométric au matin du 21 juillet

---

<sup>8</sup> *Jules Chagot* : Audierne, le 13 juillet 1897. Le 11 du courant, vers huit heures et demie du soir, le vapeur *Jules Chagot*, appartenant à la compagnie Blanzly-Ouest, de Nantes, capitaine Bruneau, monté par 18 hommes d'équipage a fait naufrage dans le Raz-de-Sein, entre le phare de la Vieille et le phare de Tévenec. Ce navire était chargé de houille. Il venait de Swansea (Angleterre), à destination de Saint-Nazaire. Il a donné sur une roche et a coulé bas un quart d'heure après.

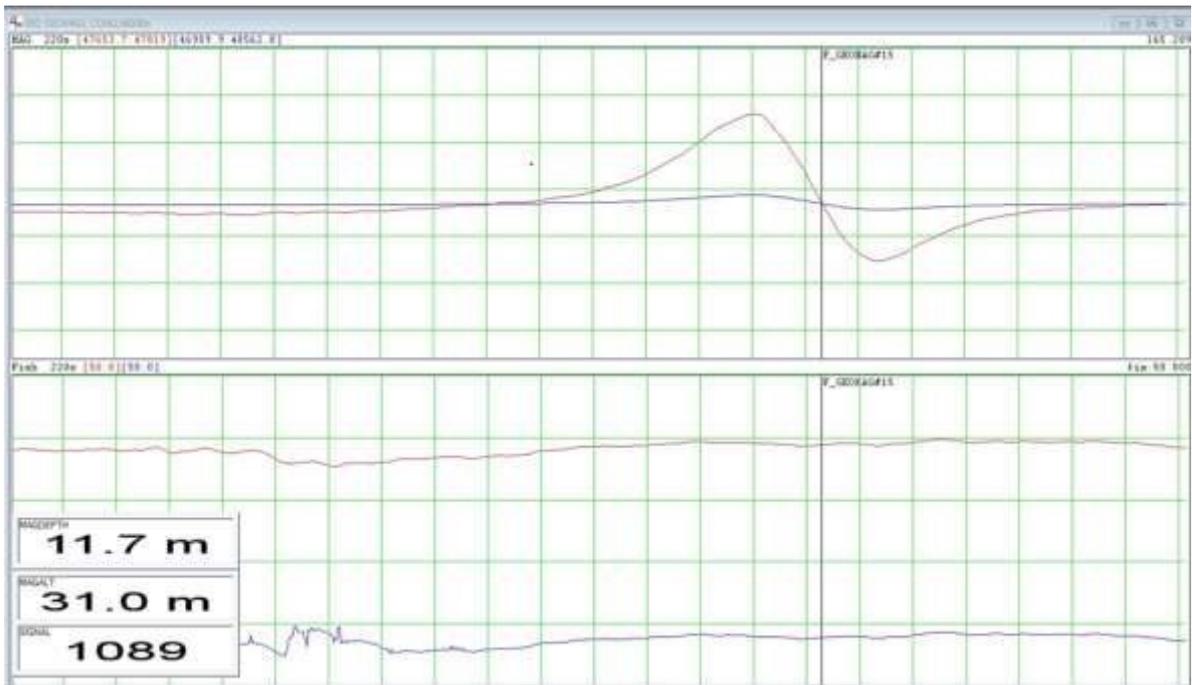


Figure 75 : Courbe de l'anomalie magnétique qui apparaît sur le logiciel Delphi.

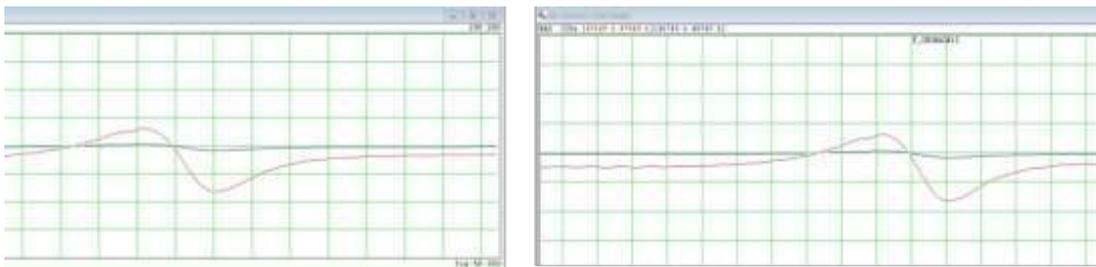


Figure 76 : Autres passages certifiant la découverte d'une masse ferreuse importante part 43 m de fond.

La zone du naufrage se situe en réalité à 45 m à marée basse :



Figure 77 : La zone du naufrage se situe en réalité à 45 m à marée basse.

Une étude précise du levé est réalisée avant de préparer les plongées de vérification. Chaque inversion est reprise et repositionnée sur une carte afin de définir la position exacte de la masse ferreuse à découvrir en plongée (Figure 78, Figure 79).

La passerelle est bien visible et reconnaissable à ses grands sabords. L'arbre d'hélice est brisé et se retrouve à 90° de l'axe du bateau. La grande hélice à quatre pales est en place, son cône en bronze posé sur le côté. Plusieurs hublots avec leur verre se sont détachés et reposent également dans le sable. On reconnaît le treuil et le mât de charge d'avant toujours en place, la bouteille d'air comprimée destinée au lancement du moteur. Des morceaux de filets de pêches toujours pêchant, un fragment de botte, un vieux ciré. Tout cela depuis 53 ans.

Cette épave gardera, dans le souvenir des plongeurs, une place particulière.

#### 5.5.4 Fiche de découverte du chalutier Jean Lancien

Les informations :

Epave Jean Lancien	Informations
Date de la découverte	Juillet 2022
Date de la déclaration	Septembre 2022
Lieu de la découverte	Nord-ouest de l'îlot de Tevennec
Position de la découverte (WGS84)	48 04 389 N – 004 48 850 W
L'épave est-elle identifiable en l'état ?	Oui
Profondeur des artefacts observés	48 mètres
Carte	C-MAP / SHOM
Type d'épave	Chalutier
Nature du fond	Sable – épave posée entre les roches
Etat de l'épave	Avant en forme – arrière éparpillée
Emprise du fond	50 m2
Elément de cargaison	Aucune trace

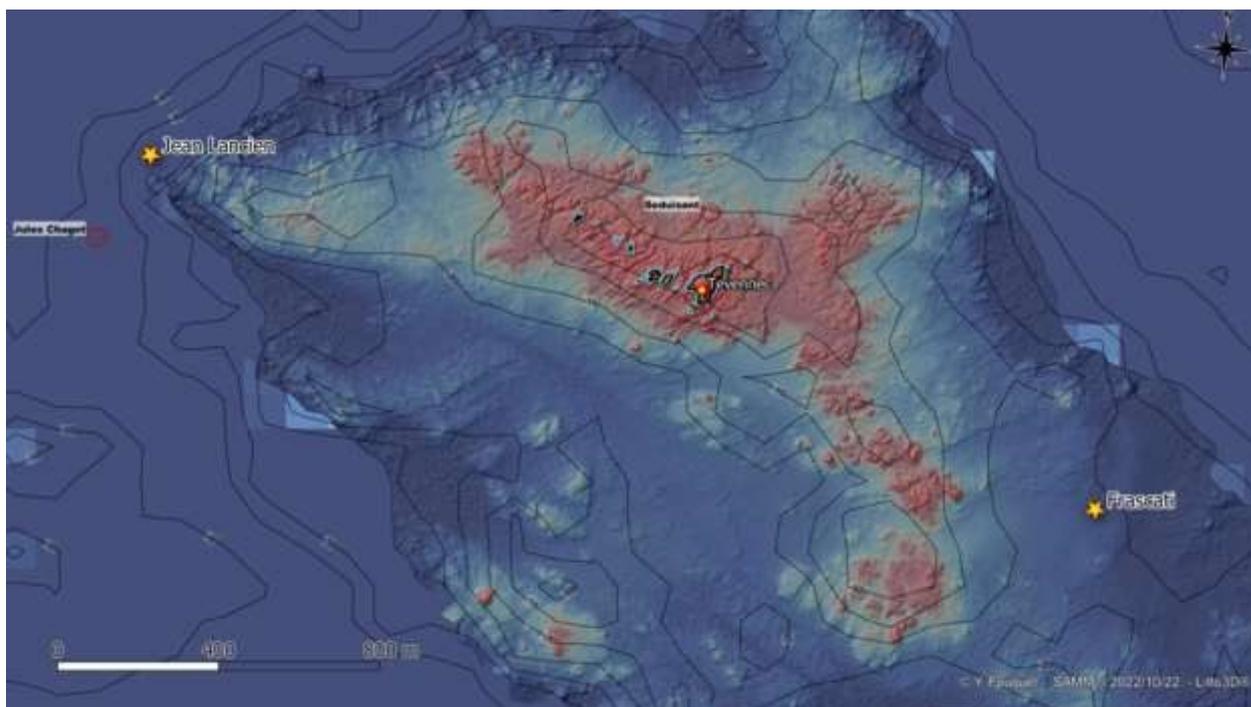


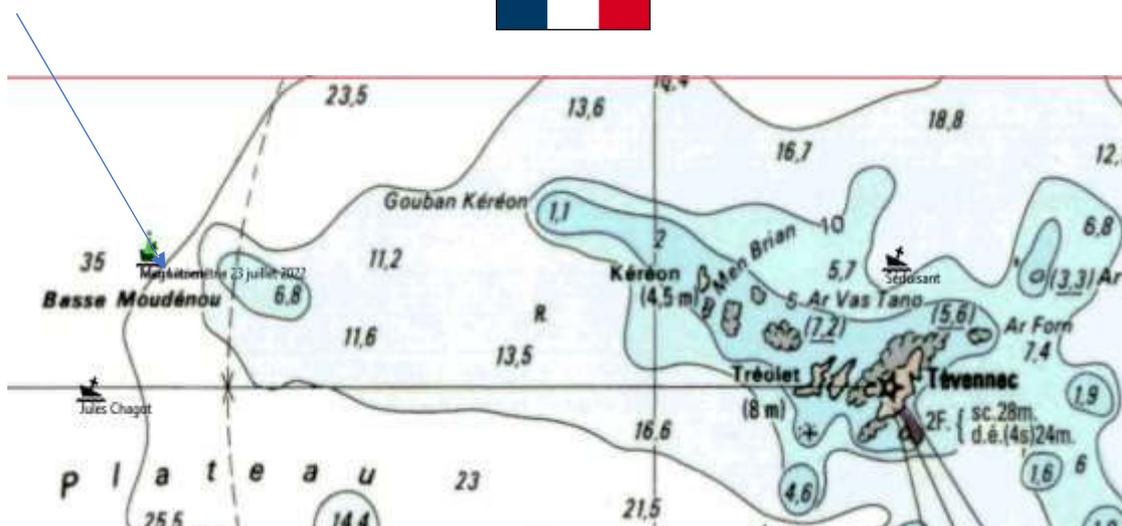
Figure 80 : Localisation du Jean Lancien sur la carte Litto3D dans l'ouest de Tévénac. Equidistance des courbes de niveau = 5m.

### 5.5.5 2 - Fiche de la base SAMM

Fiche base de la SAMM : 15979

Chalutier – Jean Lancien

FRANCE



JEAN LANCIEN, chalutier, lancé le 12 octobre 1962 et armé à Concarneau CC 3810. « Les A.C.R.P., ont procédé au lancement d'un chalutier destiné à un armement de Concarneau. Cette fois, il s'est agi du Jean-Lancien, dont les caractéristiques sont les suivantes : longueur, 30 m, largeur, 6 m. 70, jauge, 145 tonnes.

*Ce bateau est équipé d'un moteur de 660 cv. Lui permettant une vitesse de 11 nœuds. La cale réfrigérée a une capacité de 100 m3. »*

La disparition du JEAN LANCIEN. Le chalutier concarnois Jean-Lancien a fait naufrage dans le raz de Sein. L'équipage au complet a été recueilli par le Maria-Christina qui, fort heureusement se trouvait sur les lieux.  
Equipage : Patron, Etienne Souffez, 38 ans - Second patron. André Bellec, 48 ans - Chef mécanicien, Jean Kerbiquet, 39 ans - Maître d'équipage, Henri Hermitte, 33 ans - Graisseur, Joseph Derrien 50 ans - Matelots, Christian Guillon 26 ans - Daniel Fouler, 26 ans - Pierre Cloarec, 54 ans et René Dervout, 29 ans - Mousse, Gabriel Ternicien 16 ans.

Circonstances :

Date : 20/11/1969  
Siècle : XXe siècle AD  
Causes : Erreur de navigation  
Capitaine : Etienne Souffez  
Equipage : 10  
Destination : Concarneau  
Provenance : Concarneau  
Chargement : Pêche

Emplacement :

Zones : Iroise  
Emplacement : NW de Tévenec  
Latitude : 48° 04' 0000 / N  
Longitude : 004° 48' 0000 / W  
Géodésie : WGS84  
N° SHOM :  
Nature du fond sable / roche  
Sonde : 42 mètres

Caractéristiques du navire :

Pays : France  
Type de navire : Chalutier  
Tonnage brut : 145  
Noms précédents :  
Armateur : Claude Lancien, Concarneau  
Ports : Concarneau  
Construction :  
Chantier : Ateliers et Chantiers de La Rochelle-Pallice  
Année de Construction : 1962  
Lancement : 1962  
Propulsion : Diésel  
Puissance : 660 CV  
Dimensions : 30 x 6,70

Sources :

*Le Marin (21/11/1969) ; A.D. 17 (53 J, Ateliers et chantiers de La Rochelle Pallice (A.C.R.P.)*

#### 5.5.5.1 4 - Les vérifications sous-marines

Les premières images de l'épave lors de la seule plongée de découverte. (Crédit photos SAMM)



*Figure 81 : Le chalutier est posé sur babord.*



*Figure 82 : Une partie de la coque est ensouillée.*



Figure 85 Il manque une des pales de l'hélice.

### 5.5.6 Conclusion

Le levé de magnétométrie en mer, sur cette opération 2022, a porté sur plusieurs journées de travail, mais les plongeurs ont déploré des soucis de mise en œuvre sur la partie nord de Tévenec, notamment avec un capteur lorsque les résultats sur le logiciel Delph ont été analysés. La partie nord entourée de rouge (Figure 86) est inexploitable et devra être refaite en 2023.

Les relevés ont été faits avec un clapot supérieur à un mètre dans lequel venait taper régulièrement le bateau. Ces arrêts ont provoqué une instabilité du capteur.

Ceci confirme que la prise en main du magnétomètre Géométrics nécessite une spécialisation et une formation spécifique. C'est pourquoi le travail de formation au sein de l'association se poursuit en créant deux équipes de trois personnes spécialisées et autonomes, capables de faire des levés de qualité.

Il est notamment possible de mieux comprendre aujourd'hui pourquoi cette épave n'a jamais été localisée après toutes ces années de recherche. La découverte des restes du chalutier *Jean Lancien* ne pouvait être envisageable qu'avec la mise en œuvre d'un magnétomètre. La dérive du chalutier est plus importante que celle imaginée et sa position est indétectable au sondeur car il est calé entre des roches qui remontent de 10 m du fond vers la surface.

Le travail de juillet 2022 ouvre de nouvelles perspectives. Outre le fait que l'efficacité de travail est irréfutable, une seconde anomalie détectée lors de ce levé fera l'objet d'une vérification en plongée. Il faut pour cela attendre les conditions de sécurité qui ne se présenteront qu'au printemps 2023.

## 5.6 Épave du Catherina (?) à Louzaouenn Doun - Lecture de la presse ancienne

Recherche d'un navire aux alignements, sans succès.

Il existe une position approchée relevée par le torpilleur 183 au 48°01 25 Nord et 07°08 30 Ouest. Mais cette position est incohérente avec les alignements de l'époque. Jean Hervé Cozanet, Yves Fouquet, William Legrand et Thierry Normand se sont penchés sur cette contradiction. Il s'agit probablement de la référence du méridien utilisé, le méridien de Greenwich.

### 5.6.1 Essai de localisation d'après l'article paru dans le Finistère de 1896

Voici le texte découvert dans un article de presse :

*« Avis aux navigateurs*

*Epave à l'extrémité S-E du Pont des Chats, Chaussée de Sein.*

*D'après un rapport du commandant du torpilleur 183, ce navire, en passant devant le Raz de Sein entre le Chat et Cornoc-Bras, a reconnu une épave consistant en une pièce de bois paraissant retenue au fond.*

*Cette épave reste sur les marques suivantes :*

- *La tête de droite de Nerroth à gauche de Gouelvan ;*
- *Le phare d'Ar Men juste à droite de la tête nord d'An-Ifliscou, ce qui la place par des fonds de 8 m à basse mer.*

*Position approchée : 48 01 25 Nord - 07 08 30 Ouest*

*Nota. - cette épave pourrait bien être un reste de la Catherina qui s'est perdue sur la chaussée de Sein en février 1806 (avis N° 241 de 1896) et qui avait été cherchée en vain dans ces parages au mois d'avril 1896. Carte n° 3, 525. »*

### 5.6.2 Correction du méridien d'origine

Analyse de Jean Hervé Cozanet (le 21/05/2022)

Comment expliquer la position approchée donnée par le capitaine du commandant du torpilleur 183 : 48 01 25 Nord - 07 08 30 Ouest ?

Changement de méridien / Passage de Paris à Greenwich.

À la différence des parallèles qui sont définis par l'axe de rotation de la Terre, le choix du méridien de Greenwich comme premier méridien est arbitraire et d'autres méridiens furent utilisés au cours de l'histoire (comme le méridien de Paris, par exemple). Le méridien de Greenwich fut adopté comme standard international en octobre 1884 à la conférence internationale du méridien de Washington.

Nous sommes en 1896. Il est probable que le commandant a conservé ses méthodes de relèvement sans appliquer les nouveaux paramètres nécessaires à l'application du changement de méridien. Ainsi, si on considère que la position est donnée avec le méridien de Paris pour référence et qu'on la corrige de  $02^{\circ}20'14''$  vers l'Est (différence méridiens Greenwich/Paris) on obtient effectivement une position approchée cohérente avec le croisement des alignements.

Le point est distant d'un peu plus de 400 m du croisement des alignements ce qui est très peu pour une position prise avec les moyens de l'époque.

### Conclusion

La conversion de méridien confirme l'analyse d'Yves Fouquet. De plus, les alignements donnés sont certainement beaucoup plus précis et il faut s'y fier pour définir une zone de recherche.

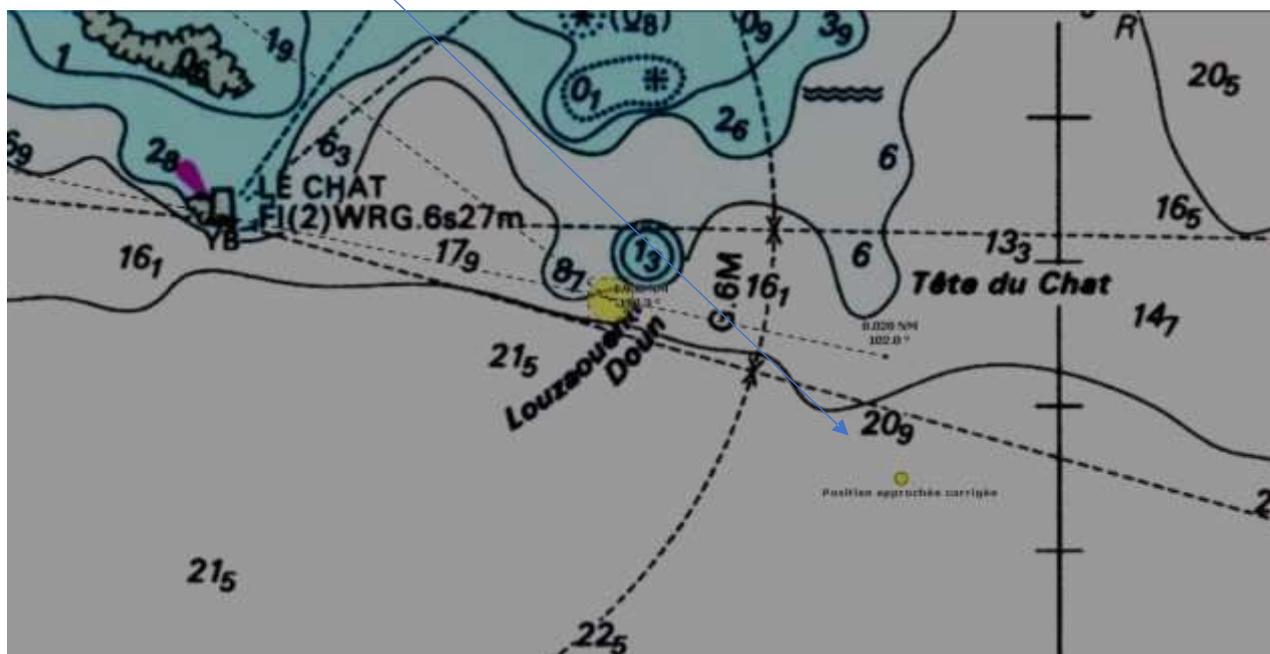


Figure 87 : Positions possibles de l'épave près de Louzaouenn Doun déterminées par le croisement des alignements (carré jaune) ou la correction de la position en considérant le méridien de Paris et non le méridien de Greenwich (point jaune).

### **5.6.3 Rapprochement des sources d'archives et des levés magnétométriques**

#### Analyse de Thierry Normant (15/02/2022)

Le rapprochement des sources d'archives, des relevés magnétométriques faits en 2020 permettent de mieux cerner la zone.

L'article de journal + le relèvement + le levé AX 2000 de 2020 :



### Analyse de William Le Grand

William Le Grand dispose d'une information dans cette zone : la position donnée pour l'épave du *Cerwyn* se situe dans le périmètre



Figure 88 : position estimée de l'épave du *Cerwyn*.

## 5.6.4 Etude à partir des profondeurs du naufrage

### Analyse Yves Fouquet

Problème pour la longitude, « 7° W » positionne le point à la limite du plateau continental à près de 200 km à l'ouest ! Il s'agit certainement d'un 4 au lieu d'un 7 ou d'un problème de calage de l'origine.

Pour les minutes il y a aussi un problème. En mettant 48 au lieu de 8 ça donne un point qui n'est pas si mal positionné par rapport aux autres indications (Figure 89, Figure 90). Les coordonnées possibles utilisées

pour le point projeté sur les cartes sont : 48°01'25.0"N, 4°48'30.0"W. Cependant, la profondeur de 19 m ne correspond pas à celle de 8m qui est annoncée. Il y a donc un décalage. Le point se situe à 90 m dans l'W-NW de la zone de croisement des repères et des fonds de 8 m.

Les repères donnés sont assez précis, les deux lignes se croisent sur le nord du haut fond noté « Louzaouenn Douen » sur la carte marine. Un zoom sur la carte litto3D montre que c'est la seule zone dans ce secteur dans laquelle on a des fonds à -8 m (voir cartes). Pour être plus précis sur l'isobathe à considérer, il faudrait savoir ce qu'ils entendent par « basse mer », sans doute quelque part entre le zéro IGN (mi-marée) et le zéro hydrographique (basse mer de coefficient 120). Si on prend pour « basse mer » le niveau moyen entre les deux soit 1.80 sous le zéro IGN, il faut rechercher l'épave à une profondeur de 9 à 10 m. Mais au vu de l'ancienneté de la référence et de la forte pente (du côté Est on passe de -5 à -18 m en une dizaine de m (Figure 91). Les débris ont pu tomber au pied de la pente à une profondeur de 18m.

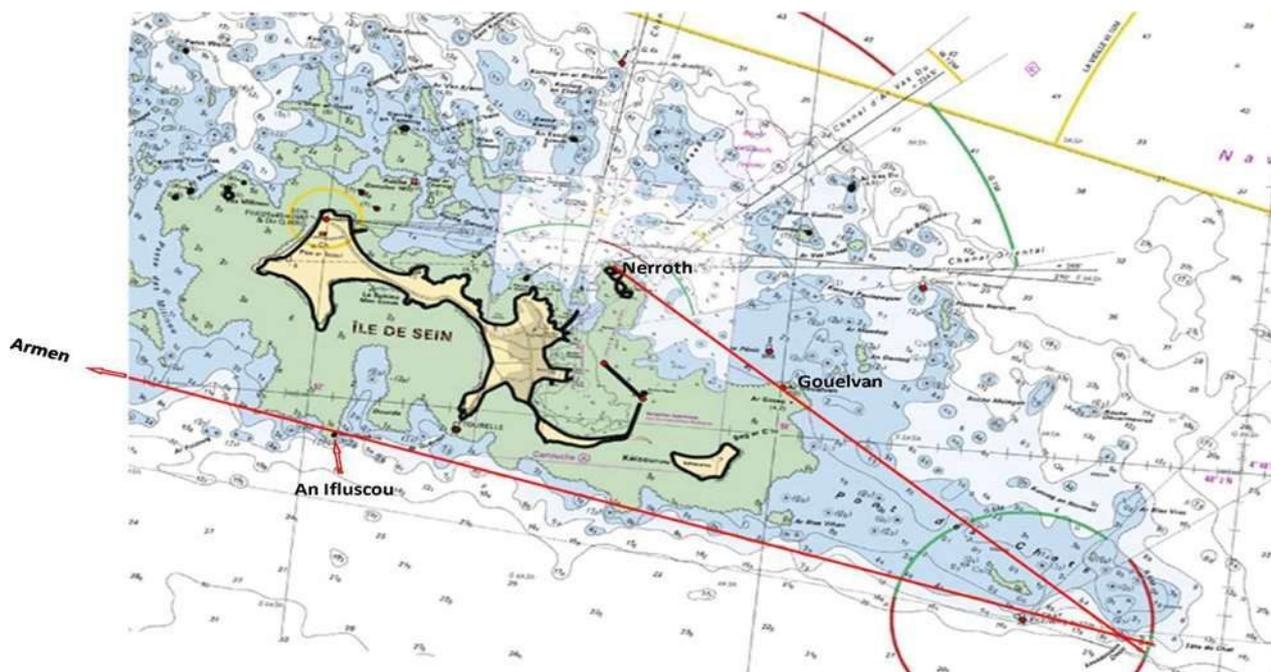


Figure 89 : Croisement des lignes des repères donnés à proximité de Louzaouenn Douen.

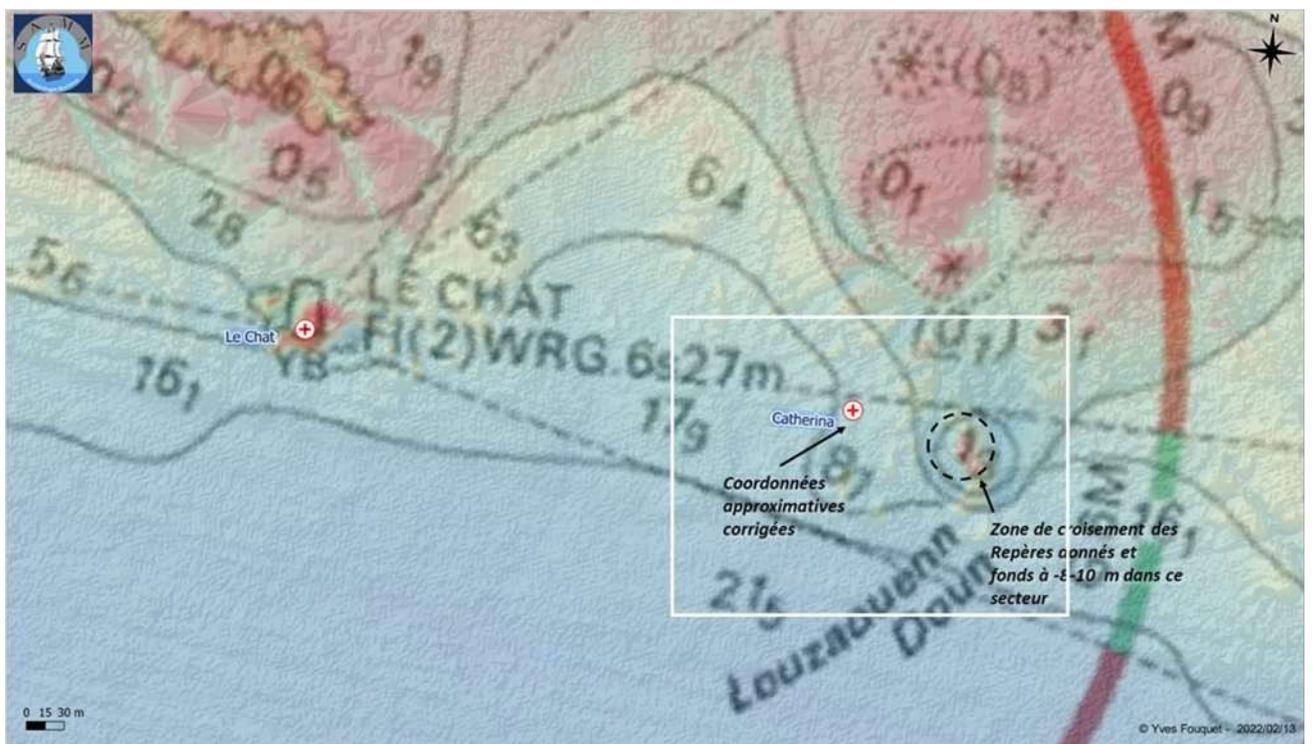
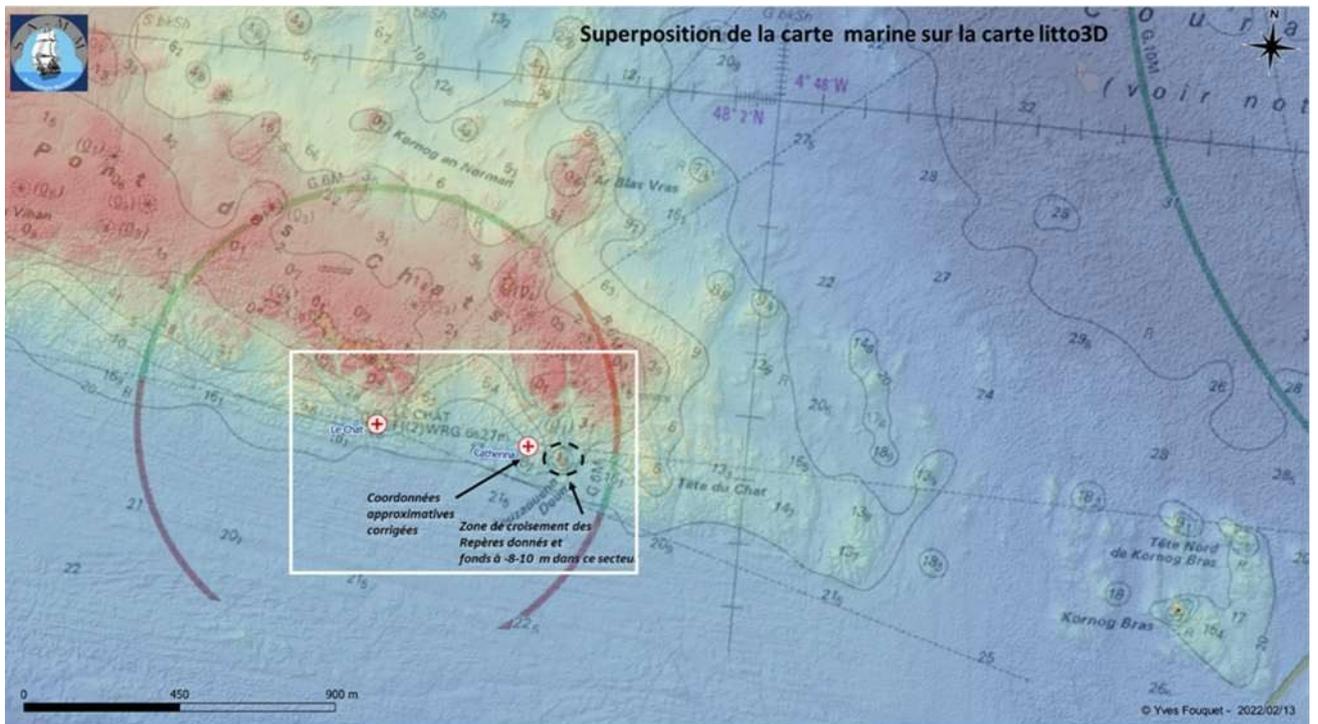


Figure 90 : Superposition de la carte litto3D sur la carte marine. Point des coordonnées approximatives corrigées et de croisement des repères et des fonds à 8-10m. En haut carte régionale, en bas carte de détail montrant que les seuls fonds compatibles avec les profondeurs annoncées sont ceux de la zone Louzaouenn Dou.

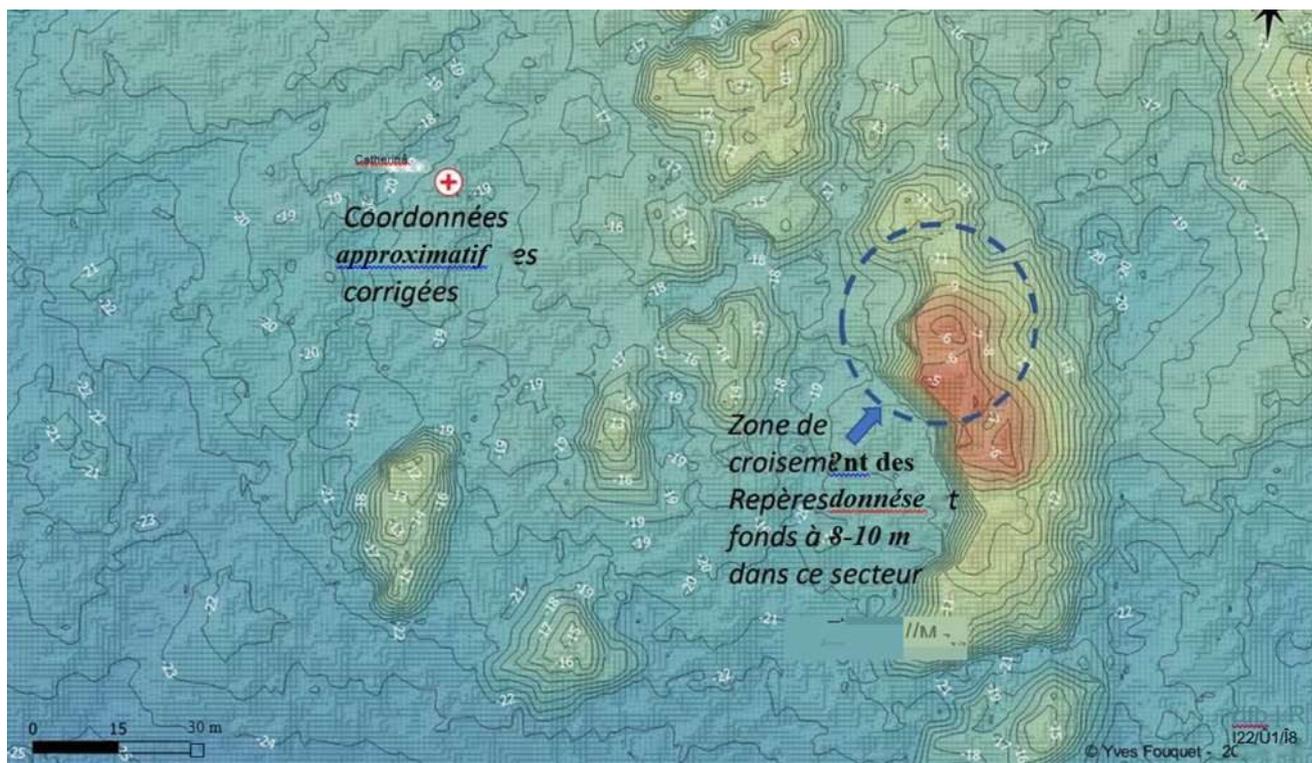


Figure 91 : Zoom sur la bathymétrie litto3D de la zone Louzaouenn Doun. Montrant la zone compatible avec les profondeurs annoncées.

### 5.6.5 Conclusion

Plusieurs plongées ont été réalisées sur le site supposé de ce naufrage sans y trouver la moindre trace d'épave sur le fond qui se situe entre 20 et 25 m. Cependant, les courants sont si violents dans cette zone que l'épave a pu dériver et s'éloigner de ce point de démarrage des investigations. Il faudra passer le magnétomètre dans un périmètre plus large pour pousser les recherches l'année prochaine.

## 5.7 La frégate *Ethalion* – Travail dans les archives



Figure 92 : "HMS Ethalion in action with the Spanish frigate Thetisoff Cape Finisterre, 16th October 1799", Thomas Whitcombe, 1800.

Les recherches de la frégate britannique *Ethalion* (25/12/1799).

Comme en 2021, il a été impossible en 2022 de couvrir au magnétomètre la zone probable du naufrage de cette frégate. Malgré des conditions météorologiques très favorables, la longue houle du large à empêcher tout travail sur ce haut fond.

Navires	Date naufrage	N° dans la base	Type de navires	Pavillon
<i>Ethalion</i>	25/12/1799	12809	Frégate	Britannique

Les recherches se poursuivent dans les archives pour documenter les circonstances du naufrage. Il semble qu'il y ait eu un naufrage à l'île des Chrétiens. Vu du ministère de la Marine et des Colonies à Paris, l'île de Sein peut bien s'appeler l'île des Chrétiens. Il semble que ce puisse aussi être l'île de Molène (Figure 93). Les investigations en archives doivent être poursuivies mais ce naufrage sera l'une des priorités des futures recherches en mer de la SAMM.

Document découvert dans les archives de la marine au SHD Brest :

Archives Historique de la Défense à Brest : Correspondance F – 625 – 24 nivose an 8

« Vous m'annoncez, Citoyen, par votre lettre du 23 de ce mois qu'une prise angloise a fait côte sur l'île des Chrétiens près de Molène. Je recommande au directeur des vivres de s'assurer des grains qui composent une partie de la cargaison. Je vous engage aussi à retenir pour le service du port les huiles, les planchers et les

*merrains, les huiles surtout sont indispensablement utiles au service. Veuillez prendre les dispositions les plus prompt à l'effet de les faire arriver incessamment à Brest. »*

Les investigations se poursuivent afin de parvenir à localiser cette frégate anglaise de 38 canons, si l'état de la mer permet d'approcher le site supposé du naufrage

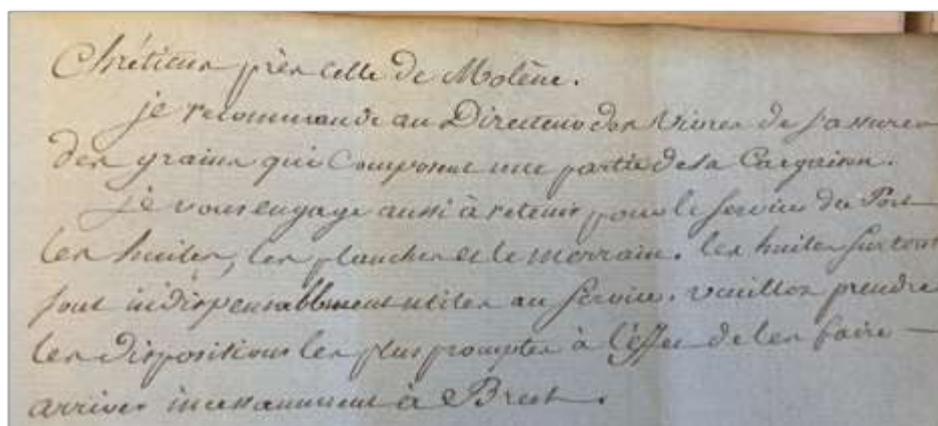


Figure 93 : Document découvert aux archives Historique de la Défense à Brest : Correspondance 1E – 625 – 24 nivose an 8.

Plongée dans l'Ouest de la roche Eurudi. Cette plongée avait pour but d'inspecter une partie de la zone qui peut avoir englouti l'épave de la frégate anglaise l'Ethalion recherchée depuis plusieurs années. Pour ce faire, deux équipes de deux plongeurs ont exploré l'est et le nord de la roche à la recherche de canons qui « auraient » été aperçu il y a très longtemps par des chasseurs sous-marins. L'inspection de plusieurs failles jusqu'à la profondeur de – 35 mètres n'a pas permis de découvrir les dits canons.

## 5.8 Plongées dans les zones dangereuses inaccessibles : au magnétomètre à proximité d'Armen

Certaines des plongées d'investigations dans les zones dangereuses (à priori) n'ont apporté aucun résultat. Certaines zones semblent très dangereuses mais n'ont pas fait l'objet de naufrage. Il faut tout de même les inspecter. Pour cela des équipes de plongeurs ont été envoyées deux par deux. Parfois simplement à la palme, parfois équipé de loco-plongeurs pour pouvoir, soit réaliser de grandes distances, soit pour lutter efficacement contre les courants.

Découverte de deux canons à proximité d'Armen.



Figure 94 : carte de localisation des canons. Les deux canons se situent dans le même axe.

### 5.8.1.1 Canon 1

Caractéristique de la découverte

Canon 1	Informations
Date de la découverte	Juillet 2022
Date de la déclaration	Septembre 2022
Lieu de la découverte	Nord plateau d'Ar Men
Position de la découverte (WGS84)	48 03 360 N – 004 59 965 W
L'épave est-elle identifiable en l'état ?	Non
Profondeur des artefacts observés	36 mètres
Carte	C-MAP / SHOM
Type d'épave	Marine ancienne sans plus d'information
Nature du fond	Eboulis de roches
Etat de l'épave	Aucune information
Emprise du fond	N/A
Élément de cargaison	Aucune trace

La météo du 2 juillet a permis à l'équipe des plongeurs de profiter de conditions de plongée exceptionnelle. Les conditions de sécurité étaient réunies afin d'organiser une plongée dans le nord du plateau d'Ar Men.

Ces occasions sont extrêmement rares et il se passe parfois des étés entiers sans pouvoir le faire. Les plongeurs ont découvert par 36 mètres de fond, posé sur la roche avec un angle de 70°, un canon en fonte de fer, bouche à feu vers le bas.

Position : 48 03 360 N – 004 59 965 W  
Déclaré au DRASSM en septembre 2022

Le canon semble être un objet isolé car les recherches périphériques n'ont rien apporté. Il faut cependant noter que les plongeurs ont découvert une tôle de foyer de chaudière à vapeur à 70 m dans le sud du canon. Les caractéristiques de l'objet sont : 1 mètre de circonférence sur 1,5 mètre de long à caractère ondulé. Ce foyer de chaudière est un indice intéressant qui interroge et rend nécessaire de nouvelles investigations en plongée. La dangereuse roche Al Luron, située à seulement 230 m dans le sud, est impliquée dans d'autres faits de mer et d'autres naufrages. Il sera nécessaire de procéder aussi à une plongée de vérification permettant de vérifier que la chaudière du cargo britannique *Ispahan*<sup>9</sup> (fiche N° 12100 dans la base de la SAMM) naufragé le 26/02/1872 est toujours intacte.

Position du Ispahan : 48 03 322 N – 004 59 953 W

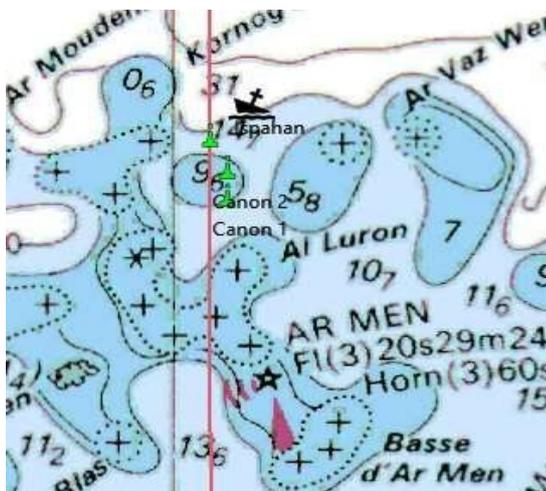


Figure 95 : position des deux canons et du Ispahan.

<sup>9</sup> ISPAHAN, cargo 1225 brt, 817 net, n° officiel 65563, lancé le 24 mars 1871 pour Gray, Dawes & Co. On retrouve dans les archives de la Lloyd quelques renseignements sur le naufrage puisqu'il est fait mention en date du 4 mars 1872 de l'arrivée à la côte de Camaret, vers le 28 février, d'un paquet de document provenant de James Brown adressé à l'Ispahan en date du 13 mars des notes datées d'avril 1871 signées James Brown, Thomas Barclay, et James White. Deux corps ont été repêchés, le premier à la pointe de Corsen, est apparemment celui d'un capitaine de marine marchande anglaise, ayant des cheveux roux et portant sur lui une montre en or venant de chez Henry Samuel, 10 Paradise Street à Liverpool et portant le numéro 2000. L'autre corps est arrivé à Camaret. Une barre à roue appartenant vraisemblablement à un grand navire est arrivée à l'île de Sein vers le 2 mars avec un aviron. Tous ces renseignements communiqués à la Lloyd viennent de Brest, probablement la préfecture maritime.

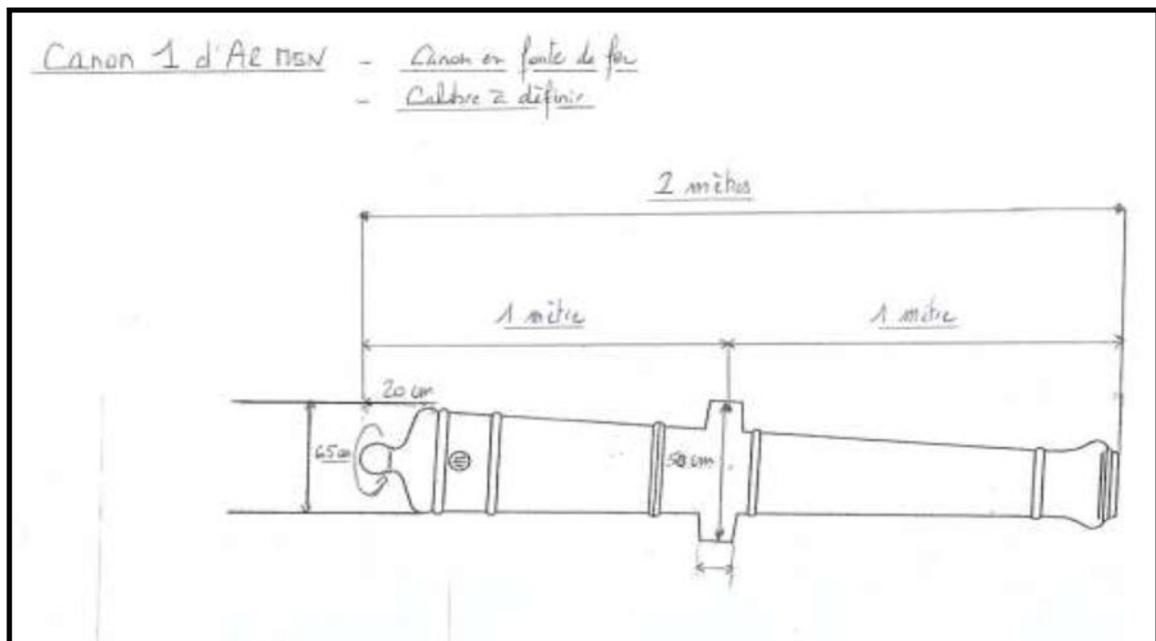


Figure 96 : détails du canon numéro 1. (Dessin Philippe Bodénès)

### 5.8.1.1 Canon 2

Un second canon a été découvert un peu en contre-bas du tombant à 42 mètres. Il est strictement identique au premier. Plus érodé cependant, il se trouve dans la même position étonnante du premier, bouton vers la surface sur un fond de roche.

L'hypothèse d'un délestage est envisageable. Pour le prouver il faudra poursuivre les recherches au magnétomètre en direction des fonds de sable qui atteignent rapidement 70 mètres.

## 5.9 Investigations sur l'Estran

Les recherches sur l'estran sont à associer au travail réalisé avec la mémoire locale, un patrimoine immatériel absolument nécessaire pour découvrir l'origine de nombreux artefacts présents sur les grèves. L'intérêt des recherches sur l'estran est partagé avec les archéologues, car, comme l'écrivent Olivia Hulot et Cécile Sauvage dans *Les Nouvelles de l'archéologie* : « Les épaves de l'estran : un patrimoine exceptionnel, une gestion complexe ! »

*Longtemps délaissées par les archéologues maritimes, les épaves situées sur l'estran, menacées par l'érosion et les tempêtes hivernales, suscitent aujourd'hui un regain d'intérêt. Les expertises, sondages et fouilles récemment réalisés dans ce domaine par le Drassm montrent les problématiques inédites que l'étude de tels sites peut contribuer à combler ainsi que les difficultés à surmonter afin de définir une programmation de la recherche sur les épaves intertidales* <sup>10</sup>.

### 5.9.1 Clous et anneaux d'accrochage de filets et palangres

La grève explorée se situe dans le sud de l'îlot Beg ar C'hale. Thierry Fouquet, Sénan et marin de commerce à la retraite est un spécialiste de la pêche sur l'estran. Il a appris dès son plus jeune âge les techniques de pêche des anciens de l'île et perpétue cette tradition avec des résultats étonnants, preuve du savoir-faire des anciennes générations de pêcheurs. Thierry Fouquet pêche sur la grève depuis son enfance en utilisant les méthodes des anciens et en se servant des clous et des anneaux plantés ou coincés par les sénans il y a cent ou cent cinquante ans (Figure 97, Figure 98). La position des appareils de pêche sur certaines parties de l'estran est ancestrale et ils sont redoutablement efficaces pour la pêche au bar ou au lieu. En arpentant chaque jour les grèves et les rochers, il en connaît des détails qui sont, pour le promeneur, insoupçonnables. En effet, depuis le 19<sup>e</sup> siècle, certaines parties de l'estran sont équipées d'engins de pêche qui, pratiquement abandonnés aujourd'hui, profitent encore à quelques initiés.

---

10 Olivia Hulot et Cécile Sauvage, « Les épaves de l'estran : un patrimoine exceptionnel, une gestion complexe ! », *Les nouvelles de l'archéologie*, 156 | 2019, 39-44.

## 5.9.2 L'étambot du Bijou Bihan



Figure 99 : Bijou Bihan échoué sur l'estran avant que les îliens n'y mettent le feu. Photos mises à la disposition de la SAMM par Thierry Fouquet.

L'estran est une zone très fréquentée et connue de certains Sénans. Nous nous sommes rendus sur la grève avec Thierry Fouquet qui nous a indiqué une pièce de bois de grande taille ensouillée entre sable et galets.

Cet objet est très intéressant car se pose plusieurs questions :

- Est-ce réellement un morceau d'épave ?
- Si oui, où se trouve le reste du navire ?
- Est-ce une pièce de bateau apportée par la mer ?

Dans ce cas,

- Quel bateau,
- Quelle histoire de mer ?



Figure 100 : Estran de Beg ar C'hale (ilot en bas à droite). Zone de l'échouage du Bijou Bihan.



Figure 101 : Zone d'échouage du Bijou Bihan par beau temps.



Figure 102 : Zone de l'échouage du Bijou Bihan par mauvais temps.

### Caractéristiques de la découverte :

Epave Bijou Bihan	Informations
Date de la découverte	Juin 2022
Date de la déclaration	Septembre 2022
Lieu de la découverte	Grève de Beg ar C'hale
Position de la découverte (WGS84)	48 01 985 N – 004 51 028 W
L'épave est-elle identifiable en l'état ?	Non
Profondeur des artefacts observés	Immergé à marée haute – haut de l'estran
Carte	C-MAP / SHOM
Type d'épave	Caseyeur
Nature du fond	Sable et galets
Etat de l'épave	Disparu
Emprise du fond	N/A
Elément de cargaison	Aucune trace

L'étambot ou gouvernail, est celui du caseyeur *Bijou-Bihan*, un langoustier à voile qui travaillait en Mauritanie. Jugé en fin de vie, dans les années 1960 – 1965, les pêcheurs l'ont posé sur la grève pour le retirer de la flottille de pêche. Les enfants jouaient dans l'épave qui, de mois en mois, se déliait un peu plus après chaque marée, après chaque coup de vent. Jugée dangereuse pour les enfants, la mairie avait décidé finalement d'y mettre le feu.

La pièce de bois ensouillée (Figure 103) est l'ultime vestige de ce morutier et de cet espace de jeu apprécié un temps par les enfants de l'île de Sein. L'étambot (autrefois tambour) est une pièce de structure d'un navire, fixée à l'arrière de la quille par un massif d'étambot ou une courbe d'étambot. Il supporte l'extrémité arrière des bordages, éventuellement la structure de poupe (tableau arrière ou allonge de voûte).  
(Crédit photos SAMM)



Figure 103 : Visualisation de la pièce de bois encastrée entre sable et galets

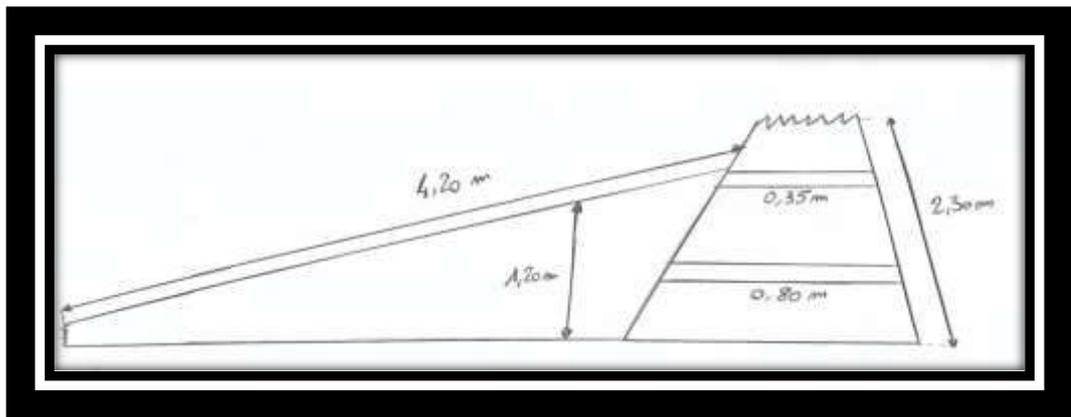
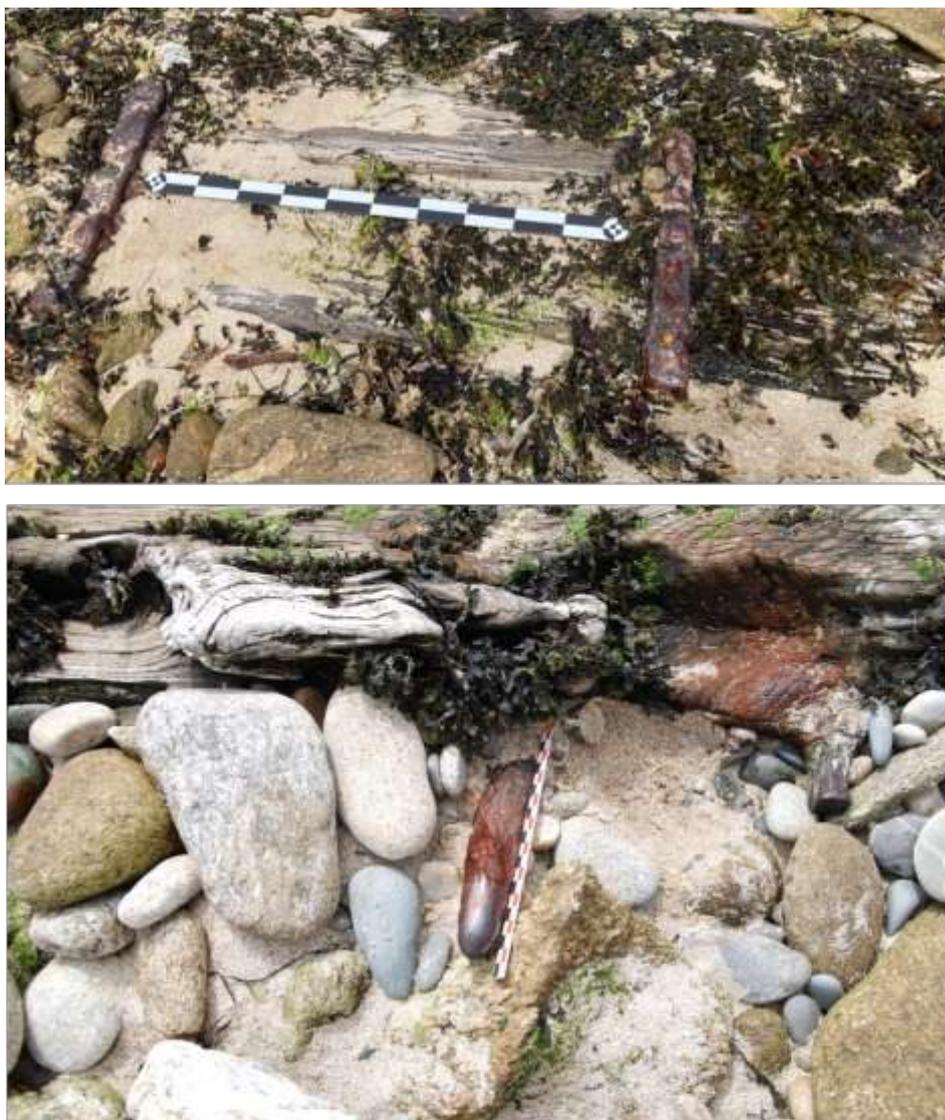


Figure 104 : Croquis et mensurations de la pièce ensouillée Mesure de la pièce apparente en surface. (Dessin Philippe Bodénès)



*Figure 106 : Détail de l'étambot. (Crédit SAMM)*

La découverte de cet étambot permet de raviver une mémoire locale détenue uniquement par quelques anciens sénans. Faire réapparaître cette pièce dans la vie locale stimule les mémoires et ouvre les albums photos.

Nous remercions Thierry Fouquet pour le cliché utilisé ici avec son autorisation car sans elle nous n'aurions pas pu définitivement définir cette pièce de bois ensouillée qui, probablement, un jour de grande tempête disparaîtra définitivement.

### 5.9.3 Les restes humains

La situation géographique de l'île de Sein et les pratiques d'une époque lointaine expliquent la découverte régulière d'ossements sur le haut de l'estran. En effet, selon la tradition, la coutume était d'enterrer les naufragés inconnus directement près du rivage. Les discussions avec les Sênans font ressurgir des anecdotes oubliées comme celle de la découverte d'un squelette quasi entier par un promeneur en 2008. À proximité de la découverte du squelette dans le sud de Beg ar C'hale existe un champ nommé « Park ar re Varo » (le champ des morts) dans lequel étaient enterrés les noyés trouvés à la côte.

#### Situation de la découverte sur l'estran

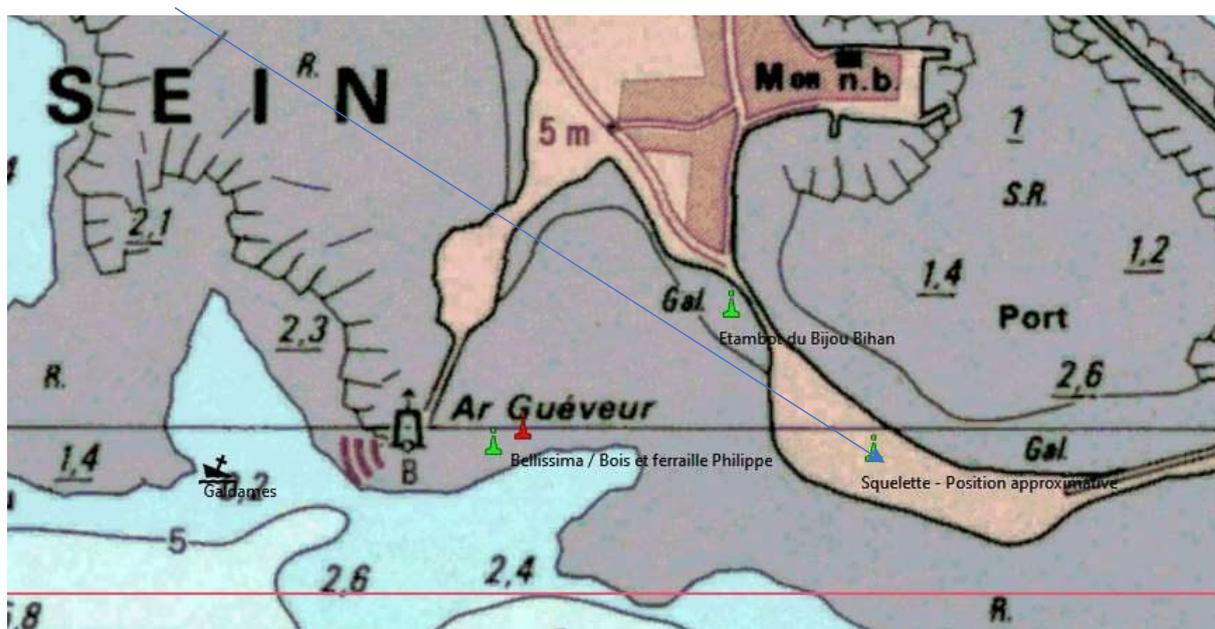


Figure 107 \_ Localisation du squelette sur l'Ilot de Beg ar C'hale.

Ce fait est relayé par la presse le 7 avril 2008. Les discussions avec les Sênans ont permis de récupérer des photos que nous avons transmises à Olivia Hulot.

Ce type d'informations peut avoir un intérêt pour la police scientifique ou pour des universitaires. Il est en effet tout à fait possible de rapprocher ces ossements de découvertes similaires comme celle faites dans les dunes de Neiz Vran à Kerlouan en juin 2018.

L'érosion naturelle du littoral affecte l'ensemble du patrimoine culturel, historique et archéologique des côtes. Ainsi, l'estran raconte à sa manière l'histoire des naufragés venus se perdre en Finistère. En effet, une fois que le carbone 14 a éliminé toute suspicion de faits divers récents, c'est donc l'histoire et l'archéologie qui prennent le relais.

## Le Télégramme

Publié le 07 avril 2008

### Sein. Après un crâne un squelette est retrouvé sur l'île

**Le 1<sup>er</sup> avril dernier, un promeneur avait découvert un crâne humain sur une grève de l'Île de Sein (Le Télégramme du 2 avril).**

Le 1<sup>er</sup> avril dernier, un promeneur avait découvert un crâne humain sur une grève de l'Île de Sein (Le Télégramme du 2 avril). Samedi, les gendarmes, de retour sur l'île, ont mis au jour, en creusant non loin du lieu de la première découverte, « le squelette d'un homme de forte corpulence », a confirmé hier soir, un élu. Le squelette se trouvait dans un secteur que les élus nomment « La Terre des os ». Sa présence pourrait renvoyer « à un naufrage datant du XVIII<sup>e</sup> siècle ». Les deux fémurs du squelette ont été prélevés « et envoyés à Paris pour une datation au carbone 14 ».



Figure 108 : photos de fouilles du squelette trouvé en haut de l'estran Crédit photos : Michel Bataillard.

## 5.9.4 Les deux ancres du quai

Est développé ici le cas de deux ancres posées sur le quai de l'île de Sein par des pêcheurs.

### Ancres déposées sur le quai de l'île de Sein / Déclaration SAMM dans le cadre de l'OA

À la demande d'Olivia Hulot, une ancre se trouvant actuellement sur le terre-plein de l'île de Sein a été documentée par la SAMM. Ces renseignements ont été partagés avec Cécile Sauvage, conservateur du patrimoine, responsable des littoraux Normandie et Hauts de France. Il s'agit d'une ancre en fer forgé.

Les mesures ont été enregistrées conformément au protocole des ancres du DRASSM.

#### 1 - mesures de l'ancre 1 (Figure 109)

1. Longueur totale : 228 cm
2. Empattement : 151 cm
3. Angle patte/verge : 70°
4. Dimension culasse : 59 cm
5. Largeur du petit rond de verge : 12 cm
6. Largeur au fort de la verge : 19 cm
7. Longueur bras : 80 cm
8. Organeau absent
9. Epaisseur tenon : 6 cm
10. Longueur tenon : 5 cm
11. Largeur tenon : 3 cm
12. Longueur pattes : 28 cm
13. Largeur pattes : 28 cm

Deux orifices dans la culasse : celui du haut fait 6 cm de diamètre, celui du bas 11 cm.

#### 2 - Historique

Claude Milliner, originaire de l'île de Sein, a fait toute sa carrière de pêcheur professionnel à Port en Bessin. Ses coups de dragues à coquille l'ont conduit à proximité du port artificiel d'Arromanches. De ses nombreuses croches, il a remonté une dizaine d'ancres de tailles très différentes. Certaines ont été revendues à l'entreprise de récupération de métaux Le Monchois. Devant la modicité des sommes recueillies et les difficultés de l'opération, il a ensuite décidé de redéposer les autres ancres trouvées sur une épave dont il a la position. L'ancre à jas de Sein est restée pendant plus de 20 ans dans son jardin à l'air libre. Sa corrosion est importante. Certaines des ancres crochées étaient fixées à des chaînes.

Une seconde ancre de facture plus récente se trouvait également sur le terre-plein (Figure 110). Claude Milliner est tout à fait disposé à fournir tous les renseignements utiles à la connaissance des biens culturels maritimes. Son numéro de portable est le 06 48 17 82 13 pour le contacter directement. Il passe l'été à Sein et l'hiver à Port en Bessin où ses deux fils poursuivent la pêche de la coquille Saint Jacques.

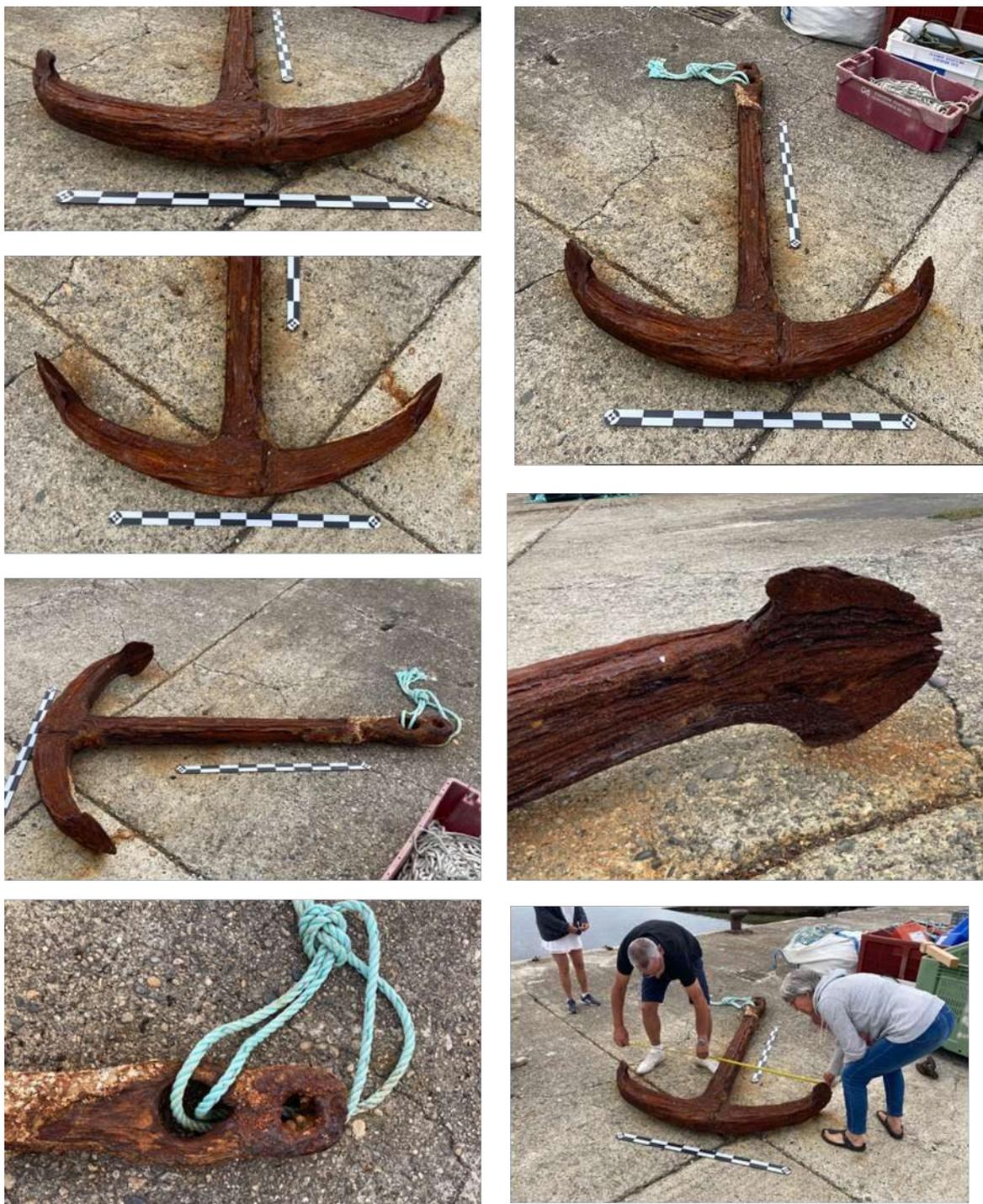


Figure 109 : Ancre 1 sur le terreplein de l'île de Sein. (Crédit SAMM)

## 5.10 Le traitement des objets et mécénat

L'équipe de la SAMM dispose d'une possibilité de placer les plus beaux artefacts dans le musée de l'île de Sein et, ainsi, de les exposer aux yeux du public. Avant cela, avec l'autorisation du DRASSM, il faut les faire traiter à Arc'Antique. Les membres de la SAMM sont donc dans l'obligation de trouver des financements pour pouvoir déposer les objets à Nantes.

### 5.10.1 Bilan exposé dans le rapport d'opération 2021

Si la somme nécessaire au traitement des deux plaques (environ 400 €) n'a pas été rassemblée, il n'a pas été possible de financer immédiatement le traitement de la cloche du FRASCATI qui a dû être laissée sur site, l'exposant à un possible pillage. Les embarcations de la SAMM sont connues dans la région et il serait étonnant que l'activité sur la zone n'ait pas été observée et la position connue.

Les exigences du Ministère de la Culture en termes de qualité des traitements de conservation du patrimoine maritime sont évidemment connues et bien comprises des membres de la SAMM, mais ceux-ci déplorent cependant que leur expérience acquise de longue date dans le traitement des objets ne puisse plus être prise en compte. Dans le passé, la SAMM avait traité, avec l'accord du DRASSM, 5 cloches par déchloration électrolytique dans une solution d'hydroxyde de potasse sous 3 V et 3 A. après dessalement long (une année) dans de l'eau déminéralisée.

Elles sont présentées, en parfait état, depuis plusieurs années au musée du sauvetage sans qu'aucune reprise de corrosion ne soit constatée. Deux d'entre elles ont été présentées à l'exposition *La mer pour mémoire*.

La SAMM a contacté le laboratoire Arc'Antique (Jane Echinard), comme Olivia Hulot l'a demandé, afin d'obtenir un devis de traitement et restauration de la cloche restée au fond ainsi que de la plaque dite « constructeur » du guindeau, remontée en 2020 et arrivée en fin de dessalement.

### 5.10.2 La recherche d'un mécène

Marie-Noelle Plénier, directrice de la marque « Pointe de Penmarc'h » (groupe Chancerelle) a fait confiance à la SAMM et investi 2000 € pour permettre de traiter la cloche et les deux plaques constructeurs chez Arc'Antique à Nantes.

Nous adressons nos remerciements à la conserverie installée Douarnenez.

Connétable, plus ancienne conserverie de sardines au monde, s'applique depuis 1853 à conjuguer poisson de qualité avec recettes fines et variées pour offrir aux gourmands des produits toujours plus savoureux.

#### Pointe de Penmarc'h



## Les valeurs de l'entreprise :

Depuis plusieurs années, Pointe de Penmarc'h soutient de nombreuses initiatives portées par des bénévoles d'associations. La solidarité, le respect et le monde marin sont les valeurs que Pointe de Penmarc'h partage avec les associations soutenues. Nous nous engageons ainsi à reverser une partie de nos bénéfices lors de nos opérations spéciales afin de venir en aide et participer au bon déroulement d'actions associatives. (logos des associations)

- 1 La SNSM de Douarnenez : depuis 2012 nous aidons la station de Douarnenez et sa vedette la Penn Sardin.
- 2 L'association A chacun son cap qui permet aux enfants atteints de cancer de naviguer en mer dans des conditions qui leur permettent de s'évader de leur quotidien douloureux.
- 3 L'association Distro en Baie qui permet de faire naviguer dans la baie de Douarnenez des personnes handicapées et des gens valides. Leur créneau : La mer pour tout.
- 4 L'association Treizour qui s'est donné pour objectif de réaliser la première réplique navigante d'un cannot de pêche comme il y en avait des milliers le long des côtes de Cornouaille à l'aube XXe siècle.



### 5.10.3 La cloche du Frascati

La déclaration de la cloche comme bien culturel :

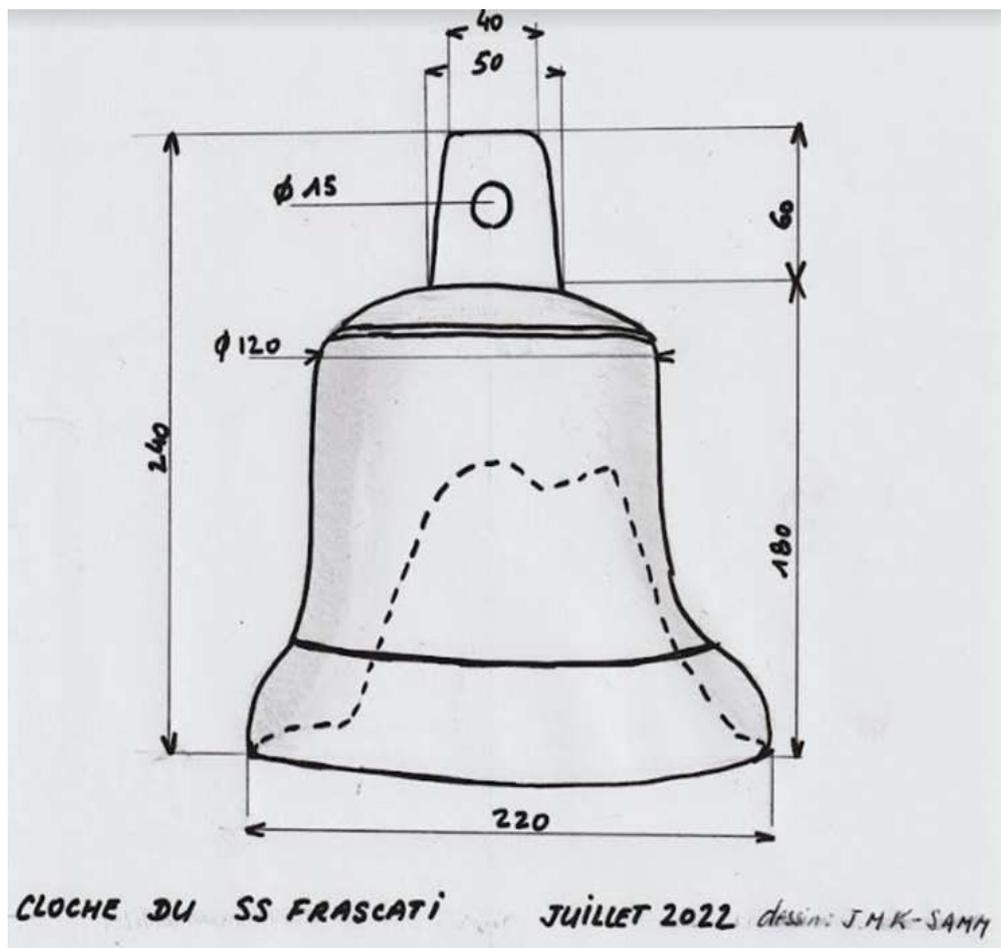


Figure 111.



Figure 112 : Détails de la cloche avant traitement – Crédit Photo DRASSM – Teddy Seguin.

#### **5.10.4 Les plaques remontées en 2020 – 2021 : Frascati et Glenlivet**

Afin d'assurer une sauvegarde optimum des objets destinés au musée de Sein, un traitement de conservation, réalisé par Monsieur Gilles Baron du laboratoire ARC'ANTIQUE de Nantes, doit être entrepris. Sont concernées une plaque de constructeur du treuil du vapeur Glenlivet, une plaque « constructeur » de la machine du vapeur supposé Frascati, la cloche qui nous a permis une identification formelle du navire.

1 – La plaque constructeur du Frascati, déclarée cette année comme bien culturel.



Figure 113 : Plaque constructeur découverte sur le Frascati.(Crédit SAMM)

2– La plaque constructeur découverte sur le vapeur Glenlivet en 2020 et son numéro d'inventaire :



Figure 114 plaque constructeur découverte sur le vapeur Glenlivet. (Crédit SAMM)

### 5.10.5 Dépôt des artefacts à Arc'Antique

En mission à Nantes chez Arc'Antique le 10/10/2022, la SAMM a été reçue par Gilles Baron. La cloche du vapeur *Frascati* a été déposée pour un traitement estimé d'un an. La cloche va être mesurée, pesée et dessinée. Elle sera ensuite mise en traitement Electrolytique jusqu'à sa stabilisation complète. Elle fera l'objet d'un dernier nettoyage avant d'être remise à la SAMM pour être exposée au musée de l'Île de Sein.



Figure 115 : Rendez-vous du 10/10/2022 à Nantes - reçu par Gilles Baron.



Figure 116 : Les deux plaques « constructeurs » des deux vapeurs : Glenlivet et Frascati. (Crédit Photo SAMM)



Figure 117 : La plaque du vapeur Frascati, dont le traitement est finalisé, a été rendue aux membres de la SAMM pour être exposée au musée de l'île de Sein. (Crédit Photo SAMM)

## 6 Conclusions Générales

Depuis la première opération en 2020, est appliquée par ma SAMM la même méthodologie de travail qui consiste à investiguer systématiquement, avec succès ou non, dans huit directions :

- 1 - La mémoire maritime des îliens
- 2 - Les investigations dans les archives
- 3 - La lecture des journaux anciens (à partir du début du XIXe dans le Finistère)
- 4 - Les investigations sur l'éstran
- 5 - la collaboration avec les pêcheurs professionnels
- 6 - L'étude de la géologie et de la bathymétrie
- 7 - La recherche magnétométrique en mer sur de larges zones
- 8 - Les plongées d'investigations des parages dangereux inaccessibles au magnétomètre

Cette méthode d'investigation a permis de faire participer aux recherches les îliens les plus âgés ayant encore la possibilité de partager leurs connaissances, les pêcheurs plaisanciers et professionnels ainsi que les chasseurs sous-marins. Cette démarche est de plus en plus acceptée et appréciée par le monde de la mer et de la pêche et permet d'apprendre beaucoup de ce monde quelque peu fermé à priori.

De la même manière, les recherches dans les archives permettent de faire des découvertes que nous portons à la connaissance des plus jeunes ou des personnes ayant peu de culture maritime. Ainsi, l'histoire de l'île de Sein et son passé oublié trouve un nouveau public.

Les résultats des recherches 2022 se traduisent dans le cadre de l'arrêté du 15/06/2022 – N° 2022 – 463, par la déclaration de 11 biens culturels. Parmi ces déclarations se trouve la cloche du vapeur britannique *Frascati*.

Cette découverte a permis de mettre en place un protocole que la SAMM espère pouvoir itérer et rendre pérenne. Il peut être résumé ainsi :

- 1 – Découvrir une épave vierge lors d'une opération autorisée par le DRASSM
- 2 – Découvrir dans l'épave un élément d'identification ou artefacts important
- 3 – Trouver le financement pour pouvoir le faire traiter chez Arc'Antique
- 4 – Avec ces éléments, demander l'autorisation au DRASSM de sortir l'objet de l'eau
- 5 – Récupérer l'objet et le déposer à Nantes pour traitement
- 6 – Post traitement, déposer l'objet au musée de l'île de Sein

Le musée de l'île de Sein doit être alimenté régulièrement afin de gagner en attractivité pour qu'il puisse participer à la transmission de la culture maritime, de la mémoire maritime des Sênans et du patrimoine culturel dans son ensemble (Musée du sauvetage et de la SNSM, Musée ethnologique, Musée qui retrace la décision des Sênans de rejoindre le général de Gaule à Londres).

On peut se demander aujourd'hui quel est aujourd'hui l'attractivité du musée ? Dans les faits, en moyenne 6 000 visiteurs poussent la porte du musée du 15 juin au 15 septembre depuis cinq ans (hors Covid) soit 1 500 personnes par mois. Sur la même période, l'île reçoit 10 000 visiteurs par mois. Ce qui permet de dire que seulement 15 % des personnes qui visitent l'île se rendent au musée. Le potentiel de développement et d'attractivité est très important.

Economiquement, l'île doit pouvoir profiter de l'attractivité du musée pour :

- Augmenter les réservations d'hébergement sur l'île,
- Développer les commerces,
- Faire fonctionner la restauration,
- -....

Ainsi la continuité des recherches de la SAMM permet d'enrichir la carte archéologique « Patriarche », mais localement, permettent aussi de partager la connaissance avec un large public en utilisant plusieurs vecteurs que sont, la presse (Télégramme et Ouest-France), les médias (France 3 et France 2) et sur l'île de Sein, le musée du sauvetage et de la SNSM.

Nous poursuivrons dans les années qui viennent nos recherches avec un protocole précis :

- Chercher dans les archives et en mer,
- Trouver une épave vierge,
- Découvrir un ou plusieurs artefacts permettant d'identifier les vestiges sous-marins,
- Trouver des partenaires pour financer le traitement des objets à Arc'Antique,
- Demander l'autorisation au DRASSM de les sortir de l'eau,
- Récupérer les objets,
- Les déposer à Nantes chez Arc'Antique pour traitement,
- Post traitement, les exposer au musée de l'île de Sein.

Avec ce cercle vertueux, l'objectif est d'attirer des entreprises partenaires avec l'objectif de pouvoir chercher et découvrir pendant encore quelques années le gigantesque potentiel du Raz de Sein et de la Chaussée.

## 7 Communication/Médiation/Presse/ Conférences

C'est une étape importante dans le processus qui va de la découverte d'une épave jusqu'à la présentation au public des objets. L'étude in situ des gisements préconisée par l'UNESCO oblige à documenter et à favoriser la médiation au travers de la presse écrite et audiovisuelle et des conférences publiques. Cette communication permet ainsi une meilleure connaissance par le public des biens culturels maritimes.

La communication TV et Presse débouche sur des sollicitations qui mènent la SAMM à intervenir dans différents forums. Partie intégrante de la médiation, ces conférences sont l'occasion de rencontrer le public. Elles permettent de présenter les travaux et les résultats de l'association.

### 7.1 Cycle de conférences pour présenter les travaux 2021/22

- 1 – Novembre 2021 : Journée sur l'archéologie à Quimper organisé par l'ASEB
  - Thierry Normant : présentation du nouveau magnétomètre Géométric
  - Philippe Bodénès : la méthode de travail appliquée aux recherches autour de l'île de Sein
- 2 – Mars 2022 : Journée sur l'archéologie au sein du Parc Marin Naturel d'Iroise au Conquet
  - Yves Fouquet : géologie et bathymétrie
  - Thierry Normant : présentation du nouveau magnétomètre Géométric
  - Philippe Bodénès : la méthode de travail appliquée aux recherches autour de l'île de Sein
  -
- 3 – Mai 2022 : Conférence devant les membres de Finistère Mer Vent à Port Laforêt
  - Thierry Normant : présentation du nouveau magnétomètre Géométric
  - Philippe Bodénès : la méthode de travail appliquée aux recherches autour de l'île de Sein
- 4 – juillet 2022 : Soirée sur l'île de Sein dédié aux Sénans afin d'expliquer ce que fait la SAMM :
  - Jean Michel Keroullé : vidéos sous-marines et point sur les découvertes
- 5 – Aout 2022 : Présentation devant les anciens de la Comex, Sogétram, SG Doris
  - Philippe Bodénès : la méthode de travail appliquée aux recherches autour de l'île de Sein
- 6 – Septembre 2022 : Foire du Mans : Conférences pour le grand public
  - Claude Rabault : les recherches en archives et les principales découvertes de la SAMM
  - Thierry Normant : présentation du nouveau magnétomètre Géométric
  - Philippe Bodénès : la méthode de travail appliquée aux recherches autour de l'île de Sein
- 7 – Septembre 2022 : Journée du Patrimoine / mairie de Fouesnant
  - Philippe Bodénès : la méthode de travail appliquée aux recherches autour de l'île de Sein

## 8 Annexes

### 8.1 Le rapport du COH

En un mois 61 plongées ont été réalisées sans déplorer le moindre incident.

- Les plongeurs classés INPP :

- Julien Dubreuil
- Géraldine Gaillère
- Fabrice Joncour
- Jean-Michel Keroullé
- William Le Grand
- Philippe Bodénès
- Stéphane Sovillier
- Christophe Le Branchu
- Hervé Sevère

Détail du carnet de plongée du COH

Nbre de plongées	Date		Plongeurs	Plongeurs	Pression de départ	Pression de sortie	Temps d'immersion	Profondeur maximale atteinte
	01-juil	AM	Secours	J. Dubreuil				
1			P 1	William	210 b	70 b	53'	7.5 m
2			P 2	Hervé. S	200 b	60 b	30'	8,5 m
	01-juil	PM	Secours	JMK				
3			P 1	P Bod	180 b	60 b	50'	8 m
4			P 2	William. L	200 b	80 b	48'	7,5 m
	02-juil	AM	Secours	P Bod				
7			P 1	JMK	200 b	70 b	33'	37 m
8			P 2	J. Dubreuil	200 b	60 b	34'	36 m
	02-juil	PM	Secours	J. Dubreuil				
9			P 1	William. L	210 b	70 b	43'	22 m
10			P 2	Hervé. S	200 b	80 b	42'	20 m
	05-juil	AM	Secours	C. Le Branchu				
11			P 1	JM Keroullé	210 b	50 b	40'	37 m
12			P 2	J Dubreuil	180 b	60 b	41'	36 m
13			P3	F Joncour	180 b	40 b	42'	37 m
14			P4	S Sovillier	210 b	50 b	40'	37 m

	05-juil	PM	Secours	DRASSM				
15			P 1	JM Keroullé	210 b	70 b	53'	7.5 m
16			P 2	J Dubreuil	200 b	60 b	45'	8,5 m
17			P 2	S Sovillier	180 b	50 b	48'	8 m
	07-juil	PM	Secours	Hervé. S				
18			P 1	J. Dubreuil	210	50 b	60'	7 m
19			P 2	William. L	200	60 b	55'	7 m
	10-juil	AM	Secours	JM Keroullé				
20			P 1	J Dubreuil	200 b	60 b	41'	36 m
21			P 2	F Joncour	200 b	70 b	42'	37 m
	10-juil	PM	Secours	J Dubreuil				
22			P 1	Hervé. S	210	50 b	54'	8 m
23			P 2	William. L	210	50 b	56'	8 m
	12-juil	AM	Secours	William. L				
24			P 1	Hervé. S	200 b	50 b	41'	35 m
25			P 2	J. Dubreuil	200 b	50 b	42'	36 m
	12-juil	PM	Secours	JM Keroullé				
26			P 1	P. Bod	200 b	60 b	50'	12 m
27			P 2	J Dubreuil	200 b	50 b	52'	13 m

	16-juil	AM	Secours	P. Bod				
28			P 1	JM Keroullé	210 b	60 b	40'	25 m
29			P 2	William. L	200 b	70 b	41'	25 m
	16-juil	PM	Secours	JM Keroullé				
30			P 1	P. Bod	180 b	50 b	46'	20 m
31			P 2	J Dubreuil	200 b	50 b	45'	20 m
	18-juil	AM	Secours	J Dubreuil				
32			P 1	Hervé. S	200 b	50 b	41'	35 m
33			P 2	William. L	200 b	50 b	42'	36 m
	18-juil	PM	Secours	P. Bod				
34			P 1	JM Keroullé	200 b	50 b	60'	7 m
35			P 2	William. L	200 b	50 b	55'	7 m

	19-juil	AM	Secours	Hervé. S				
36			P 1	J. Dubreuil	210 b	70 b	43'	22 m
37			P 2	William. L	201 b	60 b	42'	20 m
	19-juil	PM	Secours	JM Keroullé				
38			P 1	J Dubreuil	200 b	60 b	54'	8 m
39			P 2	F Joncour	200 b	80 b	56'	8 m
	20-juil	AM	Secours	J Dubreuil				
40			P 1	Hervé. S	200 b	70 b	40'	37 m
41			P 2	William. L	200 b	60 b	41'	36 m
	20-juil	PM	Secours	J Dubreuil				
42			P 1	Hervé. S	200 b	60 b	45'	8,5 m
43			P 2	William. L	180 b	80 b	48'	8 m
	23-juil	AM	Secours	P. Bod				
44			P 1	JM Keroullé	200 b	50 b	35'	40 m
45			P 2	William. L	200 b	50 b	36'	42 m
	23-juil	PM	Secours	P. Bod				
46			P 1	JM Keroullé	190 b	50 b	43'	22 m
47			P 2	William. L	200 b	50 b	42'	20 m
	25-juil	AM	Secours	JM Keroullé				
48			P 1	P. Bod	210 b	60 b	35'	40 m
49			P 2	J Dubreuil	200 b	50 b	36'	42 m
	25-juil	PM	Secours	J Dubreuil				
50			P 1	Hervé. S	200 b	50 b	50'	12 m
51			P 2	William. L	200 b	50 b	52'	13 m
	26-juil	AM	Secours	J Dubreuil				
52			P 1	Hervé. S	200 b	50 b	40'	26 m
53			P 2	William. L	200 b	50 b	41'	25 m
	26-juil	PM	Secours	P. Bod				
54			P 1	JM Keroullé	200 b	60 b	60'	7 m
55			P 2	William. L	200 b	50 b	55'	7 m
	27-juil	AM	Secours	P. Bod				
56			P 1	JM Keroullé	180 b	60 b	41'	35 m
57			P 2	William. L	200 b	80 b	42'	36 m
	27-juil	PM	Secours	Hervé. S				
58			P 1	J. Dubreuil	200 b	60 b	50'	10 m
59			P 2	William. L	200 b	50 b	52'	12 m
	28-juil	AM	Secours	J Dubreuil				
60			P 1	Hervé. S	210 b	50 b	33'	40 m
61			P 2	William. L	200 b	50 b	31'	42 m

## 8.4 Position des épaves

Année après année a été mené un travail de vérifications en 3 phases :

### 8.4.1 - Les épaves déclarées sur les atterrages de l'Île de Sein par la SMM

	Déclaration	Déclarant	Epave		Nord	Ouest
1	Juillet 2020	SMM	City of Duram		48 03 220	004 56 281
2	Juillet 2020	SMM	Résolution (préssumé)		48 02 620	004 54 567
3	Juillet 2020	SMM	Galdames		48 01 913	004 51 537
4	Juillet 2020	SMM	Epave sur les chats		48 01 528	004 48 226
5	Juillet 2020	SMM	Epave dite Héloret	Johana ?	48 02 868	004 56 002
6	Juillet 2020	SMM	Epave dite Forhok sud	Gorssed ?	48 02 209	004 54 569
7	Juillet 2020	SMM	Glenlivet (préssumé)		48 01 511	004 48 406
9	Juillet 2019	SMM	Ancre de Ganol Géour	Ancre isolée	48 01 657	004 49 709
10	Juillet 2019	SMM	Arratia		48 02 881	004 55 457
	Aout 2018	SMM	Tôle de Porz Dever		48 02 457	004 51 448
11	Juillet 2014	SMM	Cloche du Tasso		48 03	004 54
12	Oct 1998	SMM	Jules Chagot		?	?
13	Sept 1996	ARHAMIS	Cyanus ou Alomby	Refaire une déclaration ?	?	?
14	Sept 1996	ARHAMIS	Beignon		48 00 879	004 49 030

### 8.4.2 - Epaves détectées sur l'opération 2020 : à plonger pour vérification

	déclaration	Déclarant	Epave		Nord	Ouest
1	A plonger		Epave 1 sur les Chats	Juillet 2020		
2	A plonger		Epave 2 sur les Chats	Juillet 2020		
3	A plonger		Epave 3 sur les Chats	Juillet 2020		

### 8.4.3 – Artéfacts et épaves déclarées au DRASSM en 2021

	déclaration	Déclarant	Epave		Nord	Ouest
1	06 10 2021	SMM	Ancre Béguélan 1	Mai 2021	48 04 100	004 47 211
2	06 10 2021	SMM	Ancre Béguélan 2	Mai 2021	48 04 100	004 47 211
3	06 10 2021	SMM	Torpille	Mai 2021	48 02 339	004 51 432
4	06 10 2021	SMM	Chargement pierres	Mai 2021	48 02 339	004 51 448
5	06 10 2021	SMM	Sénane	Mai 2021	48 01 900	004 50 200
6	06 10 2021	SMM	Hélène	Mai 2021	48 02 396	004 52 219
7	06 10 2021	SMM	Frascati	Mai 2021	48 04 400	004 46 900
8	06 10 2021	SMM	Catharina	Mai 2021	48 01 408	004 49 899

### 8.4.4 - Les épaves connues et plongées

Nom de l'épave	Doute ?	Déclaré ?	Par qui	Date ?	Plongé	Position WGS 84	
						Nord	Ouest
Allomby						48 01 821	004 52 753
Anastasio	Doute					48 02 255	004 55 127
Arratia	Doute					48 02 881	004 55 457
Beignon						48 00 827	004 49 106
Capt M. Eugène						48 04 382	004 58 641
A. Coronéos	Doute					48 02 255	004 55 127
Edmonsley						48 05 180	004 45 657
Galdames						48 01 913	004 51 537
Glenlivet	Doute					48 01 511	004 48 406
Ispahan						48 03 491	004 59 909
Jules Chagot						48 04 271	004 48 940
Marco						48 01 619	004 58 555
Niref						48 03 037	004 46 385
Portugalete	Doute					48 02 274	004 55 050
Red Rose						48 03 380	005 03 080
Résolution	Doute					48 02 620	004 54 567
Séduisant		Oui	M. Cloatre		Oui	48 04 385	004 47 725
Trane						48 04 230	004 45 451
Valdes						48 03 075	004 57 084

### 8.4.5 -Détail des déclarations 2022

Quatre épaves supplémentaire découvertes et déclarées lors de l'opération DRASSM 2022

	Déclaration	Déclarant	Epave	Date d'opération	Nord	Ouest
1	06 09 2022	SAMM	Bellissima	Juillet 2022	48 01 808	004 51 117
2	06 09 2022	SAMM	Oscarshal	Juillet 2022	48 02 599	004 57 047
3	06 09 2022	SAMM	San Martin	Juillet 2022	48 03 373	005 01 393
4	06 09 2022	SAMM	Jean Lancien	Juillet 2022	48 04 389	004 48 850

Brest, le 27 avril 2022

N°0-11592-2022/PREMAR\_ATLANT/AEM/NP

**NOTE**

à l'attention de  
Monsieur le directeur du département  
des recherches archéologiques subaquatiques et sous-marines

**OBIET** : demande d'autorisation de recherches archéologiques sous-marines aux abords de l'île de Sein (OA 4958).

**RÉFÉRENCE** : votre courriel du 19 avril 2022.

Demandeur: M. Jean-Michel Keroullé.

Département : Finistère.

Lieu : Commune de l'île-de-Sein.

Période : du 15 juin au 31 juillet 2022 inclus.

Lieu : La zone prospectée est comprise dans un polygone délimité par les points dont les coordonnées (WGS84 DMD) sont :

A : 48°04.54' N - 005°00.01'W ;

B : 48°05.08' N - 004°46.35'W ;

C : 48°00.76' N - 004°47.34'W ;

D : 48°01.20' N - 005°01.13'W.

Ces opérations appellent de ma part les observations suivantes :

Dans le but d'éviter toute interférence avec d'autres activités, le responsable d'opération devra :

- prendre contact avec le sémaphore le plus proche chaque jour au début et à la fin des travaux;
- être en veille permanente VH F16 durant les opérations.

Les navires support de plongée et annexes devront arborer les marques de navigation adéquates afin de se signaler aux autres usagers du plan d'eau (signallement de protection avec pavillon **alpha** notamment).

Aucun dépôt, aucune dégradation, ni emprise ne sera réalisé sur le domaine public maritime.

En cas de présence de mammifères marins dans la zone de prospection, il convient, pour ne pas les perturber :

- de limiter la vitesse à moins de 5 nœuds lorsqu'ils sont à moins de 100 mètres ;
- de garder une direction et une vitesse qui ne changent pas brutalement ;
- de conserver une trajectoire qui ne coupe pas la leur et qui ne tend pas à les poursuivre ;
- de ne pas les toucher s'ils s'approchent ;
- de faire un départ progressif de la zone (en cap et vitesse).

Tout changement de programme devra être signalé rapidement par mail aux adresses suivantes :

- ;
- ;
- [combrestQDremar-atlantique.gouv.fr](mailto:combrestQDremar-atlantique.gouv.fr).

Sous réserve du strict respect des prescriptions ci-dessus et des règles de sécurité, j'émet un avis favorable à cette demande.

Pour le préfet Maritime de l'Atlantique et par délégation,  
l'administrateur général de 2<sup>e</sup> classe des affaires maritimes  
Jean-Michel Chevalier  
adjoint au préfet Maritime chargé de l'action de l'État en mer,  
**Original signé**

#### LISTE DE DIFFUSION

DESTINATAIRE :

- 
- DRASSM

COPIES :

- DDTM 29/DML/ Pôle Littoral et Affaires Maritimes de Guilvinec-Concarneau
- PREMAR ATLANT/AEM (RFO)
- archives (dossier d'affaire - D04).

## 8.6 Déclarations de découverte

### 8.6.1 Déclaration du Frascati

La déclaration de la cloche au DRASSM afin de la considérer comme un bien culturel.

**MINISTÈRE DE LA CULTURE ET DE LA COMMUNICATION**  
**Direction Générale des Patrimoines**  
**Département des Recherches Archéologiques**  
**Subaquatiques et Sous-Marines**  
 147, plage de l'Estaque – 13016 Marseille  
 Téléphone : 04.91.14.28.00 – Télécopie : 04.91.14.28.14  
 courriel : le-drassm@culture.gouv.fr

**COURRIER "ARRIVÉE"**  
 11 OCT. 2021  
 DRASSM

**COURRIER "ARRIVÉE"**  
 05 SEP. 2022

**DÉCLARATION DE DÉCOUVERTE DE BIEN CULTUREL MARITIME**

Ordonnance 2004-178 du 20 février 2004, Code du Patrimoine (livre V), article L532-3 :  
 « Toute personne qui découvre un bien culturel maritime est tenue de le laisser en place et ne pas y porter atteinte. Elle doit, dans les 48h de la découverte ou de l'arrivée au premier port, en faire la déclaration à l'autorité administrative. »

**ATTENTION :**  
 Ce formulaire est à établir en 2 exemplaires et à envoyer à la Direction Départementale des Territoires et de la Mer (Métropole) ou aux services des Affaires Maritimes (Outre-Mer). Celles-ci feront suivre 2 copies au DRASSM pour enregistrement.

**DRASSM Patriarche**  
 Géoréf  Oui  Non  
 OA 5077  
 EA 6927  
 Source  
 CD  Oui  Non

**RÉCÉPISSÉ D'ENREGISTREMENT DE DÉCLARATION**  
 Le Chef du Service des Affaires Maritimes de Commissariat de Concarneau  
 Direction de la mer ou DDTM de DDTM du Finistère  
 Certifie avoir reçu de M. BADIER Philippe une déclaration de BCM en date du 06.08.2022  
 La description mentionnée ou description : cloche du navire caboteur britannique  
 Lieu et Profondeur : Ile de Sein - 65 mètres profondeur - 40m  
 N° d'enregistrement de la déclaration : PLAT16V202113  
 aux Affaires Maritimes ou DDTM : PLAT16V202113

Date, cachet, signature  
06/08/2022  
 DDTM du Finistère 112  
 Le chef du Pôle Littoral et Affaires Maritimes  
Laëtitienne Lihard  
Laëtitienne Lihard

Figure 119 : Déclaration de la cloche du FRASCATI comme bien culturel conformément à la législation.

## 8.6.2 Déclaration de la plaque constructeur Glenlivet



**MINISTÈRE DE LA CULTURE ET DE LA COMMUNICATION**  
**Direction Générale des Patrimoines**

**Département des Recherches Archéologiques**  
**Subaquatiques et Sous-Marines**

147, plage de l'Estaque - 13010 Marseille  
 Téléphone : 04.91.14.28.00 - Télécopie : 04.91.14.28.14  
 courriel : le-drassm@culture.gouv.fr



### DÉCLARATION DE DÉCOUVERTE DE BIEN CULTUREL MARITIME

Ordonnance 2004-178 du 20 février 2004, Code du Patrimoine (livre V), article L532-3 :  
 « Toute personne qui découvre un bien culturel maritime est tenue de le laisser en place et ne pas y porter atteinte. Elle doit, dans les 48h de la découverte ou de l'arrivée au premier port, en faire la déclaration à l'autorité administrative. »

**ATTENTION :**

Ce formulaire est à établir en 2 exemplaires et à envoyer à la Direction Départementale des Territoires et de la Mer (Métropole) ou aux services des Affaires Maritimes (Outre-Mer).  
 Celles-ci feront suivre 2 copies au DRASSM pour enregistrement.

<b>DRASSM Patriarche</b>		
Géoréf	<input checked="" type="radio"/> Oui	<input type="radio"/> Non
OA	5079	
EA	6928	
Source		
CD	<input type="radio"/> Oui	<input type="radio"/> Non

Echappe en fer qui nous déclarons comme Le GLENIVET.  
 + plaque avec inscription du nom de l'épave

Lieu de dépôt provisoire en cas d'enlèvement fortuit : \_\_\_\_\_

Fait à : TRUESNANT le : 11/08/2020 signature : *[Signature]*

**RÉCÉPISSÉ D'ENREGISTREMENT DE DÉCLARATION**

Le Chef du Service des Affaires Maritimes de : Cantines - Concarneau  
 Direction de la mer ou DDTM de : DDTM du Finistère  
 Certifie avoir reçu de M. BODENES Philippe une déclaration de BCM en date du 11/08/2020  
 Identification présumée ou description : Echappe en fer du Glenivet  
 Lieu et profondeur : Ch. de Sein - plateau au nord des îles 8 m  
 N° d'enregistrement de la déclaration aux Affaires Maritimes ou DDTM : N°10100



Date, cachet, signature  
11/08/2020  
**DDTM du Finistère**  
 Le chef du Service des Affaires Maritimes  
*[Signature]*  
 Le gendarme littoral

## 8.7 Devis de traitement de objets chez Arc'antique

Prestation : La plaque de fabricant de guindeau: nettoyage et protection

- = Nettoyage mécanique: 1h
- = Consolidation et protection à la cire microcristalline: 1h
- Total main d'oeuvre: 2h x 60 = 120 euros
- = Photographies et rapport de restauration: 60 euros
- =

COÛT FORFAITAIRE PLAQUE:	180 €
--------------------------	-------

**La Cloche:** Déchloruration par électrolyse, nettoyage et protection,  
2 options sont proposées, une avec absence de métal ferreux associé et l'autre avec metal ferreux associé (battant ou/et système de fixation à la poignée).

### Option 1: absence de metal ferreux

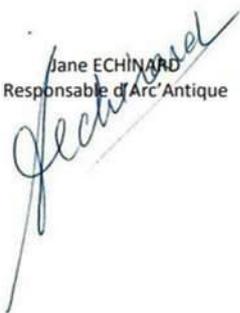
Déchloruration électrolytique, nettoyage mécanique et protection

- Montage électrolytique: 6 h
- Forfait de 4 changements de bain: 4 h
- Rinçage: 5 h
- Nettoyage mécanique: 4 h
- Consolidation et protection par application à chaud de cire microcristalline: 4 h
- Total main d'oeuvre: 23 h x 60 = 1380 euros
- Photographies et rapport de restauration: 100 euros

NB : Si des objets sont stockés dans les locaux du laboratoire Arc'Antique en vue de l'établissement d'un devis et que la durée de validité de l'offre est dépassée, le Département se réserve le droit de facturer des frais de stockage pour ces objets.

Il en est de même à l'issue de la réalisation des prestations, si un délai supplémentaire est nécessaire au-delà des accords prévus entre le contractant et le Département pour le stockage des objets restaurés.

Jane ECHINARD  
Responsable d'Arc'Antique



COÛT FORFAITAIRE CLOCHE OPTION 1 :	1480 €
------------------------------------	--------

**Option 2: Présence de metal ferreux**

Dégangage électrolytique, déchloruration électrolytique, nettoyage mécanique et protection

- Montage électrolytique: 6 h
- Dégangage: 8 h
- Forfait de 6 changements de bain: 6 h
- Rinçage: 5 h
- Nettoyage mécanique: 6 h
- Consolidation et protection par application à chaud de cire microcristalline: 6 h
- Total main d'oeuvre: 37 h x 60 = 2220 euros
- Photographies et rapport de restauration: 180 euros

COÛT FORFAITAIRE CLOCHE OPTION 2 :	2400 €
------------------------------------	--------

COÛT TOTAL FORFAITAIRE OPTION 1: 180 + 1480 + 30 (frais de dossier)	1690 €
---	--------

COÛT TOTAL FORFAITAIRE OPTION 2: 180 + 2400 + 30 (frais de dossier)	2610 €
---	--------

**Important :** Si toutefois il y avait une concrétion ferreuse avec la cloche, et que l'objet, battant par exemple, ait disparu par corrosion, un devis pour la réalisation d'une copie vous serait proposé.

**Transport à votre charge**

**Travaux :** non assujettis à la TVA.

**Validité du devis :** 3 mois.

**Bon de commande :** En cas d'acceptation, nous vous remercions de bien vouloir nous retourner un bon de commande précisant le numéro de BC ou le numéro d'engagement ainsi que le numéro de SIRET de la structure publique à facturer

