

**LITTORAL DU LANGUEDOC-ROUSSILLON
PORT- VENDRES - COLLIOURE
(Pyrénées-Orientales)**

**Cap Gros / Baie de Collioure
Opération de prospection 2016**

OA 2935



**Franck BRECHON
CRYSTAL EL SAFADI
Oscar ENCUESTRA
Emmanuel NANTET
RODRIGO PACHECO-RUIZ**

Association pour les recherches sous-marines en Roussillon

ARESMAR

Association pour les REcherches Sous-Marines en Roussillon

UNIVERSITÉ
PERPIGNAN
VIA
DOMITIA



drassm
DÉPARTEMENT DES RECHERCHES ARCHÉOLOGQUES
SUBAQUATIQUES ET SOUS-MARINES



Littoral du Languedoc-Roussillon
Port-Vendres - Collioure
(Pyrénées-Orientales)

Cap Gros / Baie de Collioure
Opération de prospection 2016
OA 2935

Franck BRECHON

EA 7397 - CRESEM - Université de Perpignan

Crystal EL SAFADI

Université de Southampton (UK)

Oscar ENCUESTRA

Maritime archaeology trust (UK)

Emmanuel NANTET

Université du Maine

Rodrigo PACHECO-RUIZ

Université de Southampton (UK)

ARESMAR

Association pour les Recherches Sous-Marines en Roussillon
Université de Perpignan-Via Domitia
Centre de Recherches sur les Sociétés et Environnements en Méditerranées
bat Y - 52, avenue Paul Alduy - 66860 Perpignan cedex

Remerciements :

Nos remerciements vont à :

- la commune de Port-Vendres et à son Maire Jean-Pierre Romero qui fournit toutes facilités à l'ARESMAR pour développer ses activités ;
- la commune de Collioure et à son Maire Jacques Many ainsi qu'à Philippe Cortade, Adjoint au Maire, qui suivent avec attention les recherches conduites par l'ARESMAR et accueillent notre bateau au port de Collioure ;
- à la ville de Perpignan, et à son Maire Marc Pujol, qui soutient les activités de l'ARESMAR par l'octroi d'une subvention ;
- au DRASSM et à Marie-Pierre Jézégou en particulier qui suit avec attention nos travaux sur le littoral languedocien ainsi qu'à Frédéric Leroy qui nous a permis de bénéficier de l'intervention de l'André Malraux ;
- à Crystal El Safadi, Oscar Encuentra et Rodrigo Pacheco-Ruiz, qui ont largement contribué à la réussite de l'opération de prospections instrumentées ;
- à l'équipe de fouille et aux membres de l'ARESMAR qui se sont investis pour la réussite de cette opération, en mer et à terre : Albaret Aurélie, Brechon Franck, Camillieri Charlie, Capet Elodie, Castellvi Georges, Chaussade Hélène, Encuentra Oscar, François Anh Linh, Marie Jehan, Nantet Emmanuel, Pacheco-Ruiz Rodrigo, Peschang Christian, Ribes Jean-Charles, Romestant Séverine, El Safadi Crystal, Salvat Michel, Sicre Jean, Teston Annick.

Sommaire

Introduction	6
1- Organisation générale du travail	7
2- Les moyens mis en œuvre	7
3- Bilan des contacts et informations recueillies	8
- Banyuls, Cap de la Velle (ou Cap l'Abeille).	
- Banyuls, Cap del Troc.	
4- Bilan des prospections visuelles	10
- Cap Gros - nord-est	
- <i>Localisation de la zone</i>	
- <i>État des connaissances archéologiques</i>	
- <i>Méthode de prospection</i>	
- <i>Description de la zone</i>	
- <i>Indices de sites et gisements</i>	
- Cap Gros - nord	
- <i>Localisation de la zone</i>	
- <i>État des connaissances archéologiques</i>	
- <i>Méthode de prospection</i>	
- <i>Description de la zone</i>	
- <i>Sites et gisements découverts</i>	
* Sondage 1 :	
* Sondage 2 :	
* Sondage 3 :	
5- Bilan des prospections instrumentées	15
- <i>Le choix des techniques</i>	
- <i>La mise en œuvre du matériel</i>	
- <i>Les zones prospectées</i>	
- <i>Le déroulement de l'opération</i>	
- <i>Les données collectées</i>	
Conclusion	23
Bibliographie	25
Annexes	27
<i>Annexe 1 : autorisation administrative</i>	
<i>Annexe 2 : inventaire du mobilier issu du site du Cap Gros</i>	
<i>Annexe 3 : fiches techniques du matériel de prospection mis en œuvre</i>	
<i>Annexe 4 : corpus des cibles détectées</i>	
<i>Annexe 5 : épaves probables détectées</i>	
<i>Annexe 6 : données sur le port de Port-Vendres</i>	
<i>Annexe 7 : données issues du sondeur de sédiments</i>	

Introduction

Depuis une vingtaine d'années, les différentes opérations archéologiques conduites dans l'avant-port de Port-Vendres par l'ARESMAR (Association pour les Recherches Sous-Marines en Roussillon) ont enrichi la connaissance des épaves de ce secteur de la Côte Vermeille.

Plus d'une dizaine de découvertes fortuites au large des côtes ont aussi été signalées par d'autres plongeurs ou structures, confirmant le grand intérêt archéologique de la région. La mise à jour bibliographique réalisée en 2007 dans le cadre de la publication de la *Carte Archéologique de la Gaule* (CAG 66) recense plus d'une vingtaine de sites potentiels souvent encore méconnus et mal localisés.

Dans ce contexte, des opérations de prospections et des plongées de reconnaissance ont eu lieu de 2009 à 2014 aux abords de Port-Vendres et Collioure (Cap Béar, Baie de Paulilles, côte colliourencque...). Elles ont mis en évidence divers sites potentiels ou avérés (BRECHON, BOUCHET 2009, 2010, 2011 ; BRECHON, BOUCHET, CASTELLVI, SALVAT, SICRE 2013 ; BRECHON 2014), dont deux ont fait l'objet de sondages en 2014-2015 et 2016. Il s'agit de l'épandage de tuiles antiques des Reguers, expertisé en 2015 (BRECHON NANTET 2015 a et b) et de l'épave dite « des Briques », sur laquelle deux campagnes de sondages ont eu lieu en 2014 et 2016 (SICRE 2014 et 2016).

C'est donc dans la perspective de poursuivre ce travail pluriannuel de prospections que la présente opération a été engagée.

Elle s'est déroulée en trois phases :

- une phase de prospection visuelle en juillet-août sur le secteur Cap Gros ;
- une phase de collecte d'informations auprès de plongeurs et de pêcheurs accompagnée de repérages sur le terrain.
- une phase de prospection instrumentée en octobre, qui s'est concentrée de la sortie du port de Port-Vendres à Collioure.

Le travail de prospection instrumenté a aussi permis d'engager une réflexion méthodologique et technique sur la mise en œuvre de moyens géophysiques adaptés à des petits fonds marin et un bateau léger, le tout avec une qualité d'image optimale.

La phase de prospections instrumentées sera aussi suivie de la mise en place d'un SIG ayant vocation à intégrer l'ensemble des données archéologiques subaquatiques de la côte rocheuse catalane.

1- Organisation générale du travail

En raison de l'organisation du travail en deux périodes distinctes, et pour tenir compte des impératifs de partage du plan d'eau avec les autres usagers, le travail a été phasé. L'ensemble du secteur à prospecter a ainsi été scindé en trois zones correspondant à :

- la baie de Collioure ;
- la façade maritime face à Collioure ;
- la côte du Cap Gros, sur la façade maritime de la commune de Collioure.

Les secteurs proches des côtes, difficilement prospectables avec des moyens électroniques, en raison de l'impossibilité de suivre le trait de côte au plus près liée à la présence de roches et d'écueils, ont fait l'objet d'une prospection visuelle partielle, limitée par le temps.

Par contre, les zones où la bathymétrie le permettait ont fait l'objet d'une prospection électronique instrumentée, mise en œuvre pour la première fois dans le cadre de l'ARESMAR.

Les prospections visuelles et les prospections instrumentées n'ont pas été réalisées en même temps pour des raisons de coordination avec les autres usagers du plan d'eau :

- les prospections visuelles, effectuées sur des secteurs moins fréquentés par les plaisanciers et les utilisateurs estivaux de la mer, ont été réalisées fin juillet 2016
- les prospections instrumentées ont été repoussées à la mi-octobre. En effet, la baie de Collioure est inaccessible en été pour tout autre activité que la navigation de plaisance étant donné la présence de bouées de mouillage sur tout l'espace. En outre, la présence de très nombreux navires sur l'eau tout au long de la journée sur les mois estivaux n'est pas compatibles avec la navigation orthogonale imposée par une prospection, qui plus est en tractant un sonar.

L'association entre l'ARESMAR, l'Université de Southampton et celle de Perpignan-Via Domitia a permis d'accueillir les étudiants de cette dernière université, inscrits en master « histoire civilisations, patrimoine », option « archéologie et préservation du patrimoine subaquatique » pour un séminaire intégré à leur *cursus*.

2- Les moyens mis en œuvre

- Les moyens techniques

Les moyens nécessaires à la mise en œuvre de ce programme de prospection sont :

- les moyens de plongée et de navigation propres de l'association ARESMAR (bateau « ARESMAR » 7,90 m Cap Martin) ;
- les moyens de sondages archéologiques propres de l'association ARESMAR (motopompes, aspirateur à sédiments, petit matériel...)
- les moyens informatiques et de positionnement de l'Université de Southampton (UK) ;
- les moyens de détection électronique loués auprès des sociétés *Maritech* (Grimaud – 83) et *GSE rental* (Aberdeen – UK).

- Les moyens financiers :

Les moyens financiers dégagés pour l'opération se composent d'une subvention du DRASSM de 2 600 €, d'une subvention de la FFESSM de 1 000 € et de dons privés mobilisés par l'ARESMAR à hauteur de 2 400 €

- Les moyens humains :

Le chantier a fonctionné avec une équipe composée (à terre ou sous l'eau) de Albaret Aurélie, Brechon Franck, Camillieri Charlie, Capet Elodie, Castellvi Georges, Chaussade Hélène, Encuentra Oscar, François Anh Linh, Marie Jehan, Nantet Emmanuel, Pacheco-Ruiz Rodrigo, Peschang Christian, Ribes Jean-Charles, Romestant Séverine, Safadi Crystal, Salvat Michel, Sicre Jean, Teston Annick.

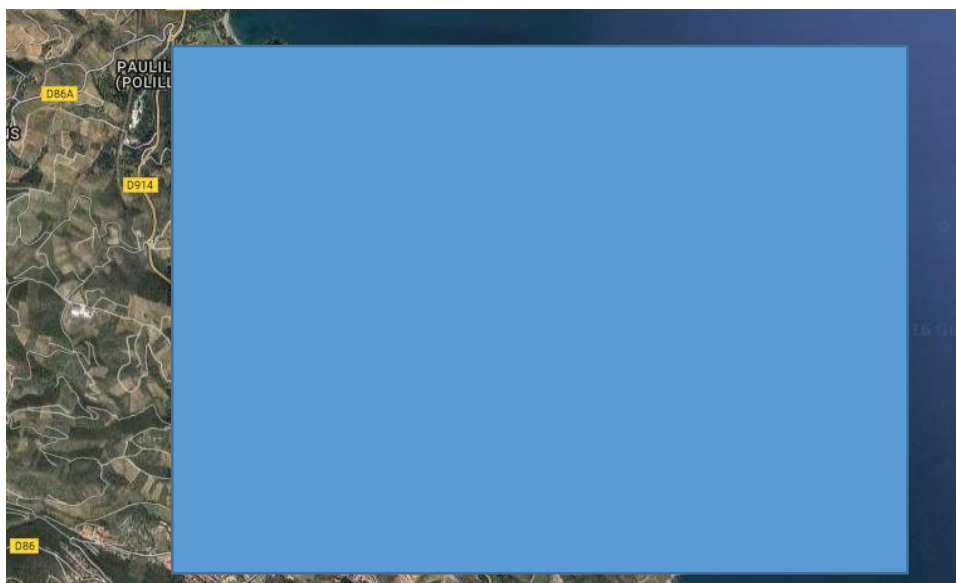
3- Bilan des contacts et informations recueillies

A l'occasion d'une conférence grand public donnée par Georges Castellvi à Collioure, M. Louis Salembien s'est manifesté en indiquant qu'il connaissait l'emplacement de deux sites de découvertes d'amphores. Recontacté par la suite, il a accepté de nous rencontrer et de nous accompagner sur place en bateau, tout en relatant ses deux découvertes sur Banyuls-sur-Mer.

- **Banyuls, Cap de la Velle (ou Cap l'Abeille).**

M. Louis Salembien a embarqué comme mousse sur le chalutier Colliourenc « L'hirondelle » à la fin des années 1940 et au début des années 1950. Il explique que son patron avait l'habitude de chaluter depuis la frontière Espagnole en longeant au plus près les fonds rocheux, mais en les évitant quand même. Il suivait un cap aligné sur la cheminée de l'usine de dynamite de Paulille, qui lui faisait quasiment raser le cap de la Velle.

En suivant ce cap, il se souvient avoir un jour accroché le filet sur un fond d'une quarantaine de mètres et peiné à le remonter. Une fois rendu en surface, ils ont eu la surprise de retrouver dedans huit amphores et du bois. Il n'est pas en mesure d'en dire plus sur les amphores qui ont été conservées par son patron, décédé depuis longtemps.



Représentation des amers indiqués par M. Salembien

Le point sur lequel nous a amené M. Salembien correspond aux coordonnées :



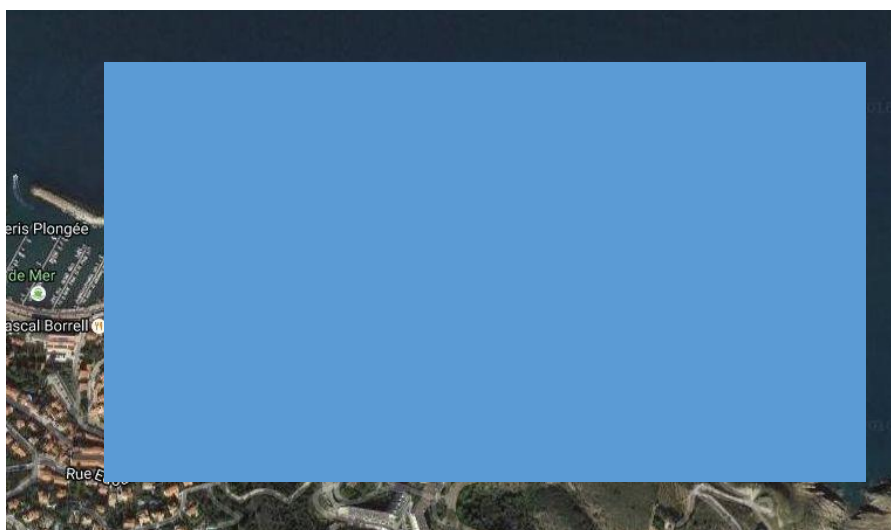
- **Banyuls, cap del Troc.**

Après que le chalutier sur lequel il embarquait ait arrêté la pêche dans les années 1960, M. Salembien a été embauché à l'usine Nobel de Paulille. Il s'est alors initié à la plongée avec un collègue de travail.

Lors d'une plongée face à Banyuls, presque à la sortie du port, il a découvert deux amphores.

Le point sur lequel nous a amené M. Salembien correspond aux coordonnées :





Emplacement du gisement d'amphores indiqué par Louis Salembien

Il a conservé un exemplaire de ces amphores, son collègue conservant l'autre. Il possède aussi une photographie des deux objets. Il semblerait s'agir d'une amphore gréco-italiques et d'une Dressel 2.4, sous réserve de la mauvaise qualité de la photo de cette dernière.



Les amphores découvertes au large de Banyuls par Louis Salembien

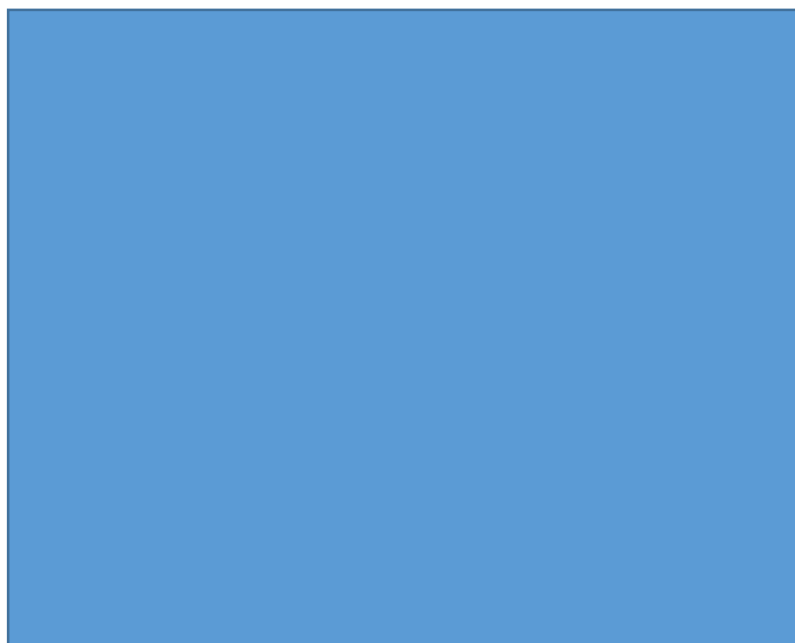
Étant situés hors de la zone couverte par l'autorisation de prospection OA2935, ces deux sites n'ont pas été reconnus en plongée cette année.

4- Bilan des prospections visuelles

Aucun site n'a fait l'objet d'investigations rigoureuses sur le secteur du Cap Gros depuis de nombreuses années. Néanmoins, quelques éléments déclarés anciennement au DRASSM et des informations imprécises mais récurrentes, reprises par les plongeurs de Port-Vendres, laissent penser à la présence d'un ou plusieurs sites.

- Cap Gros – nord-est

- *Localisation de la zone*



Localisation de la zone prospectée au nord du Cap Gros

- *État des connaissances archéologiques*

Des informations récurrentes et convergentes nous ont été rapportées localement indiquant de manière imprécise la présence d'un site au large de la « Maison aux volets bleus ». Cette maison, isolée, est aisément repérable : elle domine le Cap Gros à la limite des communes de Port-Vendres et Collioure. Le site est fréquemment indiqué comme étant dans l'axe de la ligne téléphonique qui dessert la maison, à une distance de 150 à 200 m en mer, par 20 à 25 m de fond. Il aurait révélé des amphores, sans plus d'indications.

Ce site aurait été découvert par les plongeurs du Centre National d'Entraînement des commandos de Collioure et par le Centre International de Plongée de Collioure dans les années 1960. Son existence nous a été rapportée par Alain Mayer, propriétaire du club de plongée loisir Scuba-Passion, de Port-Vendres, ainsi que par M. Louis Salembien, plongeur Colliourenc âgé de 87 ans cette année, qui nous a par ailleurs emmené à Banyuls. L'un comme l'autre nous ont expliqué ne jamais y avoir plongé.

Cependant, lors d'une sortie en mer le 4 août 2016, M. Salembien nous a conduit sur le secteur où il a vu le CNEC et le CIP plonger. Ce secteur est centré sur le point N 42.52642 - E 3.10229, où la profondeur constatée au sondeur est de 26 m, ce qui correspond globalement à la profondeur présumée des découvertes anciennes.

- *Méthode de prospection*

La prospection s'est déroulée de manière visuelle uniquement.

La nature des fonds, plats et présentant peu d'obstacles, mais au large de la côte, a justifié de réaliser des cercles, ou des arcs de cercle autour d'un point d'immersion, positionné au GPS. L'usage d'un dévidoir de fil d'Ariane a permis de réaliser des cercles réguliers et

d'assurer leur recouvrement, malgré la présence d'obstacles rocheux pouvant parfois gêner les rotations en spirale.

En cas de découverte, il était convenu de lâcher un parachute de palier doté d'un bout suffisamment long pour l'amarrer au fond, afin de relever ensuite le point GPS de l'artefact à positionner.

- Description de la zone

- Nature de la côte :

Le secteur prospecté est assez loin de la côte rocheuse et peut-être considéré comme « en pleine mer ».

- Nature des fonds :

Les fonds sont essentiellement vaseux ou sableux avec ponctuellement des pointements de roche ou de corraligène qui émergent sur des surfaces réduites, pour une hauteur de quelques décimètres à un ou deux mètres.

La principale caractéristique des fonds dans ce secteur et leur grande platitude, oscillant mollement entre 25 et 28 m sur des hectares de surface.

- Indices de sites et gisements

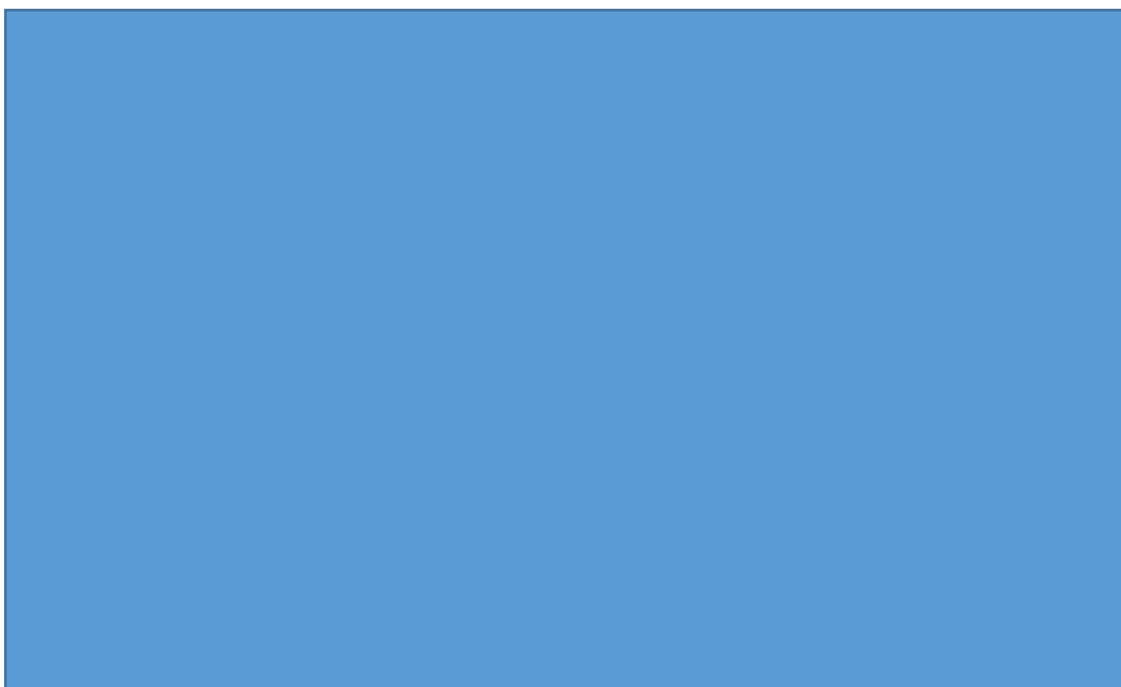
Aucun indice de site n'a été relevé, de même qu'aucun artefact sub-contemporain n'a été repéré.

Toutefois, la très faible visibilité sur les profondeurs de cette zone (entre 20 et 27 m) a limité la portée de ces prospections, qui ont été interrompues après trois jours en raison d'une aggravation des conditions de visibilité. En effet, elle ne dépassait pas 1 à 2 m le plus souvent, ce qui limite les conditions d'intervention, et peut même les rendre dangereuses.

Etant donné ces mauvaises conditions, les prospections ne peuvent être considérées comme achevées sur le secteur car il n'a pas été possible de couvrir la totalité de la zone avant d'arrêter les plongées.

- Cap Gros - nord

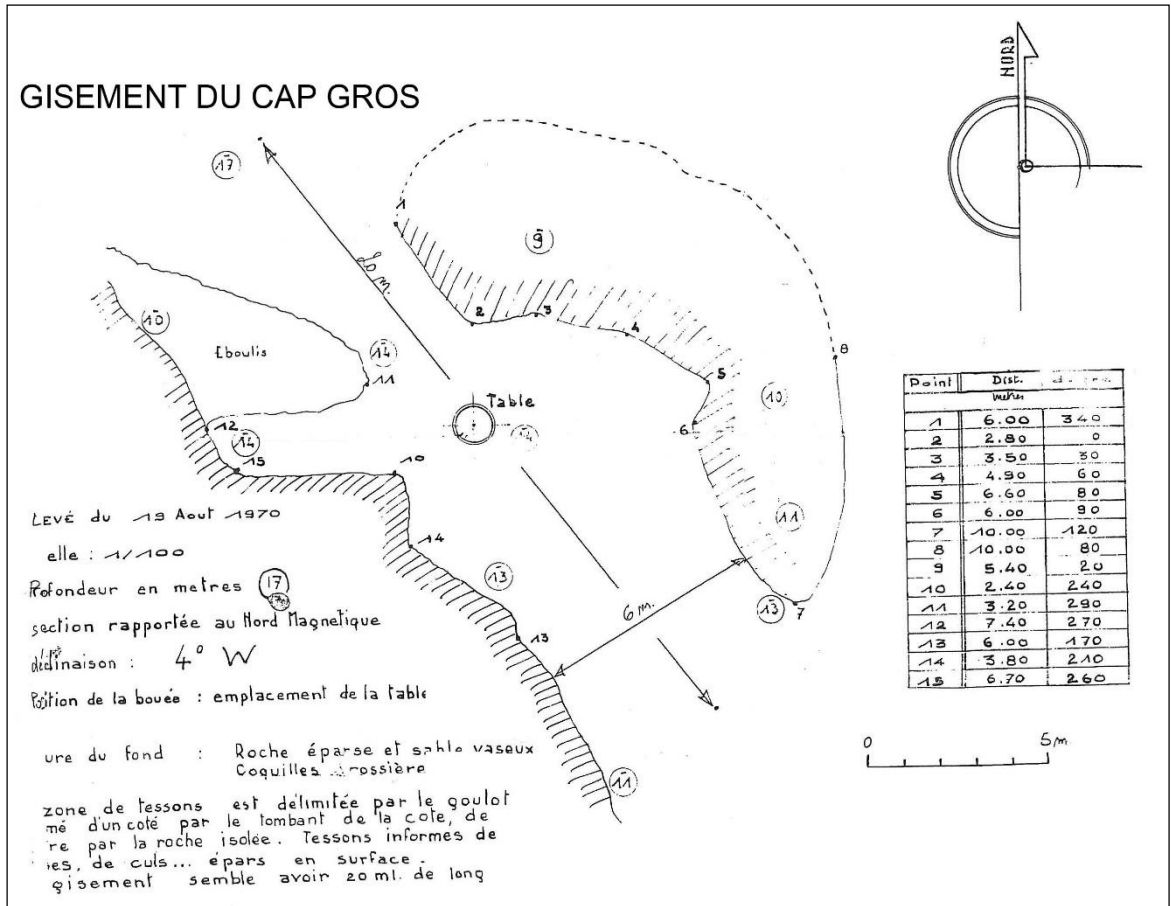
- Localisation de la zone



Localisation de la zone prospectée sur le Cap Gros

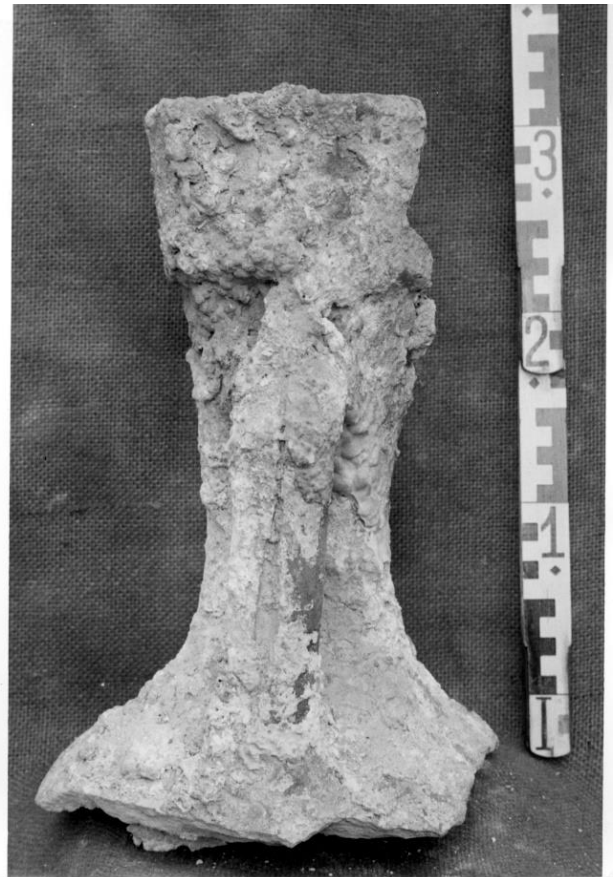
- État des connaissances archéologiques

Un site a été découvert en 1955 par Henri Bonneau. Il a fait l'objet d'une première expertise en 1970 par Yves Chevalier, qui en a dressé un plan sommaire.



Plan sommaire du gisement d'amphores Pascual 1 réalisé en 1970 par Yves Chevalier – archives dépôt archéologique de Port-Vendres

Des sondages y ont alors manifestement été réalisés superficiellement, et un « échantillon » d'amphores a été remonté. Il s'agit d'une amphore Pascual 1 très concrétionnée et donc sans doute découverte en surface, qui a été déposée au DRASSM (alors au dépôt du Fort Saint-Jean).



- Echantillon
 C. 1859 - Fort St Jean -

- Col d'amphore augustéenne
 Gisement de la "~~Mauvesque~~" *Cap Gros*
 Près Port-Vendres (P.O.) *ok nrs*
 (Y.CHEVALIER - D.R.A.S.M.)

+ 1 *gros* *gros* *dean*
 (Albion)

Planche photo de l'amphore remontée du Cap Gros en 1970 par Yves Chevalier – archives du DRASSM

- *Méthode de prospection*

Le relief accidenté a imposé de suivre des lignes perpendiculaires à la côte matérialisée par un fil d'Ariane. Ces tracés ont été suivis à raison de deux aller-retours en moyenne par plongée, permettant à une palanquée de deux plongeurs de couvrir à chaque fauchée une bande de 5 à 6 m de largeur. Dans ce cadre, les points extrêmes des lignes de prospection ont été positionnés au GPS.

- *Description de la zone*

- *Nature de la côte :*

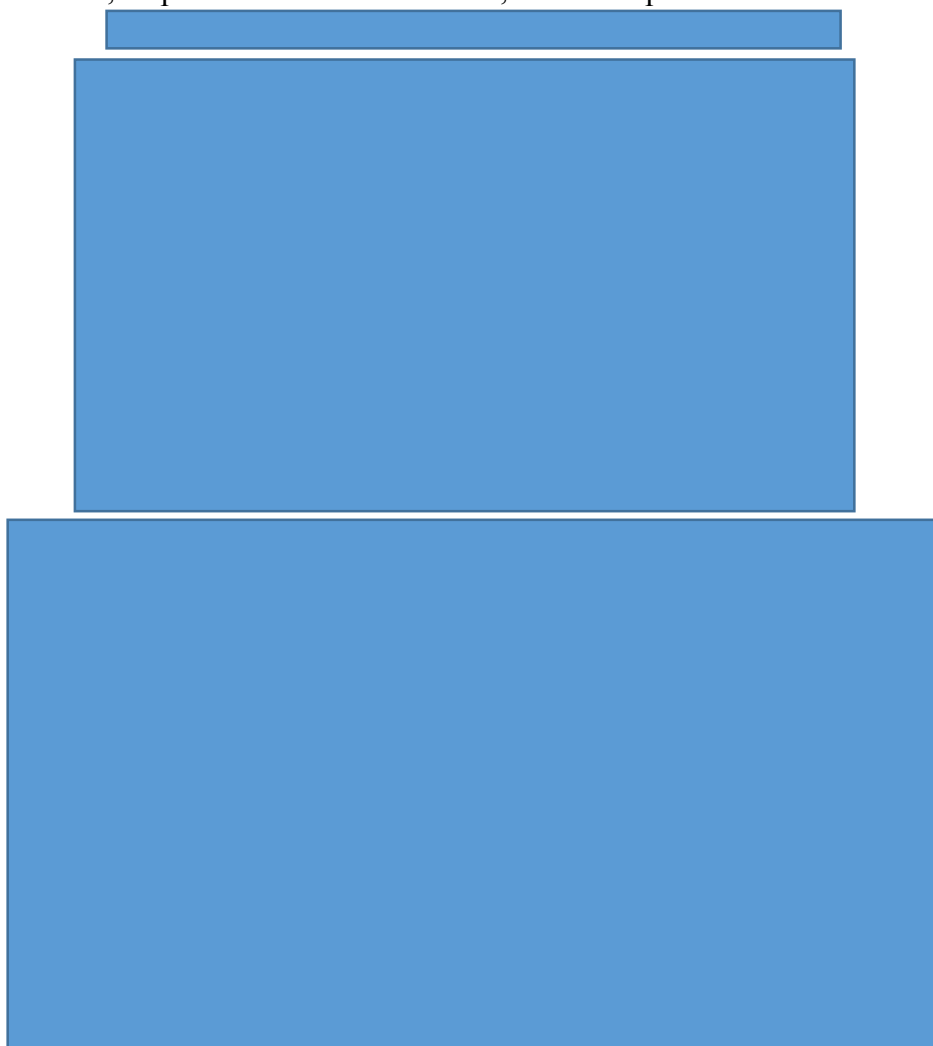
La côte est rocheuse, avec une falaise se poursuivant sous l'eau jusqu'à une dizaine de mètres de profondeur et formant un tombant abrupt.

- *Nature des fonds :*

Au pied du tombant de la falaise, entre 8 et 15 m de profondeur, les fonds sont constitués de gros blocs rocheux entrecoupés de langues de sable et de cailloutis. Quelques mètres plus au large, les blocs cèdent la place à des fonds caillouteux ou sableux qui forment un talus large d'une trentaine de mètres descendant jusqu'à la profondeur de 20/25 m, avant de céder la place à des fonds vaseux/sableux plats.

- *Sites et gisements découverts*

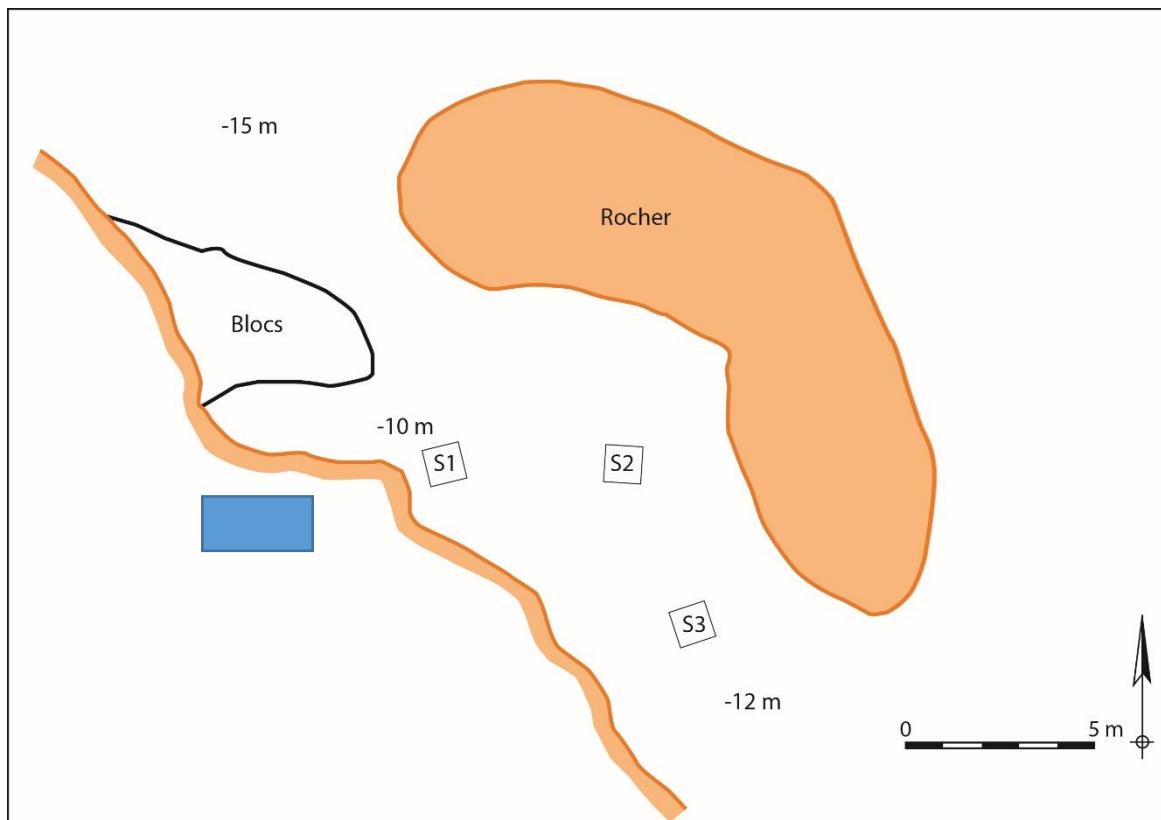
Un tessonnier comportant essentiellement des panses est visible sur une surface de quelques mètres carrés. Une première exploration permet de dénombrer une cinquantaine de fragments d'amphores plus ou moins conséquents. L'ensemble s'étend entre 11 et 17 m de profondeur, au pied du tombant de la côte, autour du point :



Cap Gros - Localisation du gisement d'amphores Pascual 1.

Tout laisse penser qu'il s'agit du site déclaré en 1955 et sommairement sondé en 1970. Les éléments disponibles convergent vers cette identification : même topographie des lieux, profondeur identique, même type d'amphores.

L'autorisation accordée par le DRASSM permettant des sondages exploratoires limités en complément des prospections, trois sondages superficiels d'une surface d'un m² chacun ont été ouverts afin de confirmer la présence d'un site.



Cap Gros - Localisation des sondages 2016.

***Sondage 1 :**

Situé à 12 m de profondeur, a été ouvert sur une profondeur de 10 à 15 cm selon les secteurs et il a permis de mettre en évidence un tessonnier dense d'amphores Pascual 1 exclusivement. Certaines amphores, dont les cols sont soigneusement alignés, peuvent paraître en place. Le sondage a été arrêté dès cette première couche atteinte puis totalement refermé avec les sédiments dégagés, et lesté de blocs de rochers afin d'éviter autant que faire ce peut un éventuel pillage.



Cap Gros – Sondage n°1. Etat superficiel.

Six fragments d'amphores ont été remontés pour identification. Toutes ces formes renvoient à des amphores Pascual 1⁽¹⁾.

***Sondage 2 :**

Un second sondage de 1 X 1 m a été ouvert à quelques m au sud-est du sondage n°1. Poursuivi sur 15 cm dans une matrice sableuse à forte concentration de coquilles, il s'est avéré négatif, et n'a livré aucun artefact.

***Sondage 3 :**

Un troisième sondage de 1 X 1 m a été ouvert à l'est du sondage 1 et a rapidement livré du mobilier amphorique, avec un col de Pascual 1 et des anses, associés à quelques fragments de panses. L'ensemble, très concrétionné, repose sous quelques centimètres de sédiments seulement.



Cap Gros – Sondage n°3. Etat superficiel.

S'agissant de sondages limités, ils n'ont pas été poursuivis, mais ils témoignent de la présence de mobilier probablement en place (sondage 1) et de mobilier déplacé (sondage 3). L'ensemble du mobilier visible renvoie à des amphores Pascual 1.

Seuls des sondages plus poussés permettraient d'acquérir une meilleure connaissance du site, mais ils auraient excédé le cadre de l'autorisation accordée et n'ont donc pas été entrepris.

1) Cf infra, annexe n°1.

4- Bilan des prospections instrumentées

La seconde phase des prospections a eu lieu du 9 au 16 octobre et a mis en œuvre des techniques de prospection géophysique qui n'avaient pas encore été déployées sur le secteur.

L'ensemble de l'équipement a été mis en œuvre par Crystal El Safadi, Rodrigo Pacheco-Ruiz, tous deux de l'université de Southampton, et Oscar Encuentra, du Maritime Archeology Trust britannique et de l'ARESMAR. Un appui technique a été apporté par Jean-Charles Ribes, de l'ARESMAR, qui a pris en charge l'adaptation du matériel au bateau (potence et fixations) et son alimentation électrique (atelier de batteries et convertisseur de tension) et par Aurélie Albaret qui a accompagné l'équipe afin de réaliser un reportage vidéo à visées pédagogiques sur le projet.

- *Le choix des techniques*

S'agissant de travailler sur des épaves prioritairement anciennes dont à faible masse ferreuse, les techniques magnétométriques ont été écartées. Il a été décidé de mettre en œuvre un sonar à balayage latéral et un sondeur de sédiments, tous deux à même de fournir une image des fonds et d'approcher la nature des sédiments, en particulier sur les cibles et anomalies détectées ⁽²⁾.

Le sonar à balayage latéral permet d'acquérir une image acoustique des fonds marins sur une bande de chaque côté du bateau, variant en fonction des caractéristiques de l'appareil et de la hauteur de la colonne d'eau au droit du « poisson » du sonar.

Il permet ainsi de mettre en évidence, avec une précision décimétrique, les anomalies tant naturelles que d'origine anthropique sur le tracé de prospection.

L'un des atouts du sonar à balayage latéral est sa capacité de couverture large de la zone considérée, puisque sur les profondeurs rencontrées, il offre des fauchées de 50 à 70 m de largeur totale. Il permet donc de travailler rapidement.

Le sondeur de sédiments travaille par émission d'ondes d'une fréquence leur permettant de pénétrer le substrat, si sa nature n'est pas trop réfléchissante (substrats durs). Il permet d'établir une stratigraphie indicative du substrat, et le cas échéant de documenter le sous-sol au niveau des anomalies détectées à l'aide du sonar à balayage. Dans le cadre d'une mise en œuvre à vocation archéologique visant à localiser de possibles gisements, il ne trouve sa pertinence que couplé à ce dernier.

Sa limite principale d'utilisation provient de la nature des fonds, les substrats sableux et caillouteux étant très réverbérants et ne se laissant pas pénétrer correctement. Son utilisation prend donc toute son ampleur sur les fonds vaseux homogènes

Le choix du matériel a été effectué en fonction de ses caractéristiques le rendant apte à travailler sur des fonds de profondeurs réduites, variant de 0 m à 25 m maximum, tout en étant adaptable sur le bateau de l'ARESMAR. Les contraintes de poids et d'encombrement, comme d'alimentation électrique, étaient en effet fortes pour implanter l'ensemble sur un bateau de 7 m seulement et dépourvu de circuit électrique en 220 v. Le sondeur « Knudsen pinger subbottom profiler » et un sonar à balayage « Starfish 990 F » ont été retenus ⁽³⁾.

2) Il existe peu de publications de synthèse en français sur les méthodes de prospection géophysique déclinées aux besoins de l'archéologie. Se référer à CAITI 2009 et DRAP CAITI 2011 pour un panorama général des techniques. A BLONDEL 2008 pour une approche très détaillée de l'usage du side scan sonar. Plusieurs compte-rendu de prospection reviennent toutefois sur les techniques mises en œuvre, en particulier BONNIN 2000, CAVERO, GÜNTER-MARTIN JÉZÉGOU SANCHEZ STORCH 2008 et 2012. Le plus complet sur les méthodes est ANDERSON GREEN SOUTER 2007.

3) Le matériel a été loué pour l'occasion auprès des sociétés Maritech (Grimaud – 83) et GSE rental (Aberdeen – UK) qui ont répondu au plus près de nos attentes dans leurs propositions techniques, ou prêté par l'université de Southampton.

Le Starfish 990 f est un sonar travaillant à une fréquence de 1 MHz CHIRP (Compressed High Intensity Radar Pulse) avec $0,3^\circ$ d'ouverture du faisceau, soit une portée latérale de 35 m, donc une « fauchée » de 70 m. Il produit une image de haute résolution dans une faible profondeur d'eau. De ce fait, il est particulièrement bien adapté pour une utilisation en eaux peu profondes comme celles prospectées cette année ⁽⁴⁾.

Le Knudsen pinger sub bottom profiler opère quant à lui sur deux fréquences, à 3,5 kHz ou à 200 kHz. La première est utilisée pour pénétrer les sédiments, et la seconde en bathymétrie. Nous avons fait choix de nous cantonner à une utilisation en pénétrateur de sédiments à une fréquence de 3,5 kHz. Lui aussi adapté à une utilisation par petits fonds, le signal acquis a été de bonne qualité, sauf sur les secteurs à substrat dur, où la pénétration a été limitée voire nulle. Cette limite est toutefois inhérente à la technique elle-même et non au matériel choisi.

L'ensemble des données a été géo-référencé avec 30 cm de marge d'erreur grâce à un GPS différentiel « Hemisphere DGPS MAX » dont l'antenne a été fixée en toiture de la cabine du bateau.

L'enregistrement des données s'est fait sur deux ordinateurs portables et deux disques durs externes, chacun étant dédié à l'un des instruments. Un troisième ordinateur a servi uniquement pour la localisation et le suivi des lignes de prospection en navigation.



Le sidescan sonar (gauche) et le sub bottom profiler (droite) avant leur mise à l'eau.

- La mise en œuvre du matériel

Le sondeur de sédiments a été installé en montage latéral à bâbord du bateau, à 0,90 m de profondeur d'immersion. Il a été vissé sur une perche en acier elle-même fixée par des brides permettant son réglage en hauteur sur une traverse boulonnée au bateau. Par son poids, près de 70 kilos, on atteint ici la limite d'une mise en œuvre sans solution de levage mécanique.

Par contre le sonar à balayage, de deux kilos seulement, a été alternativement utilisé en montage latéral à faible immersion dans les eaux peu profondes, ou tracté dans les eaux dépassant les 7 à 8 m de profondeur. Lorsqu'il était à poste fixe, il a été maintenu par une seconde perche en acier sur le côté tribord de la traverse portant le sondeur de sédiments. En utilisation tractée, il était amarré à longueur régulière sur le bastingage du navire sans avoir recours à un touret enrouleur pour l'ombilic. Afin de garantir l'exactitude et la reproductibilité de son positionnement, l'ombilic a été jalonné d'une marque tous les mètres. La mise à l'eau et la récupération se faisaient alors à la main par deux personnes.

Ainsi monté, le matériel a permis de travailler dans des eaux de 3,5 m de profondeur seulement en conservant une marge de sécurité afin de protéger le sondeur de tout échouage.

4) Voir les fiches techniques en annexe n°3.

Le montage mis en œuvre a permis d'atteindre 5 nd en navigation d'approche et de travailler ensuite entre 2,5 et 3,8 nd en phase d'acquisition des données. Le choix de la vitesse de travail a résulté d'un croisement entre la vitesse garantissant une bonne acquisition des données et celle limitant les vibrations de la chaîne de propulsion (moteur tournant entre 800 et 1200 rpm).

La puissance électrique nécessaire était fournie par un pack de batterie en 24 v de fort ampérage monté pour l'occasion dans la cabine avant, dans un compartiment à l'abri de toute humidité pour des raisons de sécurité. L'installation était en outre protégée par les disjoncteurs nécessaires en cas de contact avec un conducteur électrique.

L'ensemble du matériel informatique (deux ordinateurs dédiés aux instruments, un ordinateur de navigation et les disques durs externes) a été positionné sur la planche de bord de la cabine du bateau.



Le bateau équipé de la traverse porte instruments (au centre), le sondeur (bâbord) et le sonar (tribord) à poste.



*Les deux ordinateurs de commande des instruments et d'enregistrement des données sont à gauche.
Celui de direction de la navigation est à droite.*

- Les zones prospectées

En termes de définition des zones à prospecter, il a été décidé de couvrir des secteurs de manière homogène et exhaustive, délimités afin d'intégrer à leur périmètre les points potentiels de découvertes fortuites, les signalements isolés anciens, ou les présomptions diverses de sites.



Localisation générale des zones prospectées

***Zone 1 :**

Elle couvre l'ensemble de la baie de Collioure, en excluant les zones draguées lors de l'établissement du port de plaisance aux pieds du château, soit une longueur nord-sud de 460 m pour 360 m dans le sens est-ouest, ce qui représente une surface de 0,1 km².

- Cette zone correspond à « l'espace portuaire » médiéval et sans doute antique de Collioure. C'est dans ce secteur que se situaient les « port d'Amont » et « port d'Avall » de la documentation médiévale (LAINÉ 1966).



État des découvertes sur la zone 1

Des découvertes fortuites y ont été signalées à plusieurs reprises :

- épandage de mobilier céramique médiéval sous les murs du clocher (BRECHON, BOUCHET, CASTELLVI, SALVAT, SICRE, 2013, p. 20) ;
- témoignage d'un ancien plongeur, habitant Perpignan, recueilli en mars 2013 expliquant que dans les années 1970, l'ancien propriétaire d'un camping côtier, décédé vers 2010, aurait repéré dans la crique de Collioure, à hauteur de la terrasse du restaurant La Balette, trois canons ou bombardes qu'il aurait relevés. L'un lui aurait été dérobé. Un canon de ce type aurait été également en possession d'un ancien membre Centre National d'Entraînement des Commandos de l'armée. Il s'agirait d'éléments du XVIII^e siècle, peut-être en relation avec les guerres de la Révolution de 1793-1794. Ce témoignage recoupe les propos rapportés par un ancien plongeur de Collioure indiquant que trois canons allongés de type couleuvrine auraient été remontés de la baie de Collioure dans les années 1970 (BRECHON, BOUCHET, CASTELLVI, SALVAT, SICRE, 2013, p. 11).

Une opération archéologique subaquatique a été conduite dans la baie de Collioure, en 1986 (CHEVALIER, CHÈLE, DESCAMPS 1986), puis de nouveaux sondages ont été réalisés en 1991 (CHÈLE 1991 et 1992). Ce travail sur deux secteurs a mis au jour :

- un dépotoir/épandage au centre de la plage du Port d'Amont, qui a été uniquement prospecté avec un ramassage de surface et dans les trous de pilleurs. Quelques tessons seulement ont été collectés à savoir un fragment de campanienne A (bol) et quatre fragments de sigillée claire D (avec notamment une coupe monogrammatique) (CHEVALIER, CHÈLE, DESCAMPS 1986, p. 16 et CHEVALIER 1987). Un plongeur colliourenc a indiqué à Franck Dory (ARESMAR) avoir repéré sur le même secteur en 1964/1965 des cols d'amphores. Deux cols ont été remontés à cette occasion et les photographies nous en ont été communiquées. Dans les deux cas, il s'agirait d'amphores de Bétique, l'un provenant d'une A-BET Dr20, et le second pourrait peut-être s'apparenter à une A-BET A51.
- peut-être des niveaux en place au pied de la jetée du port, aperçus dans un sondage de surface limitée (2 m²) ayant livré, entre autre, pour le niveau supérieur, de la céramique fine et pour le niveau inférieur du mobilier amphorique (Dressel 1b, Pascual 1) dont une amphore encore fermée de son bouchon, et une feuille de plomb. Si l'interprétation du niveau supérieur comme le prolongement du dépotoir ne semblait pas faire débat, la couche la plus profonde a été interprétée alors comme un possible niveau en place tardo-républicain. Cet unique sondage n'ayant pas été poursuivi, il n'est pas possible d'être plus affirmatif.

Pour limité qu'il soit, ce tessonnier évoque une occupation de l'antiquité tardive, correspondant chronologiquement à certains des niveaux mis au jour dans le cadre des opérations de terrain conduites en 2016 sur le site du château par le Pôle Archéologique Départemental ⁽⁵⁾.

* Zone 2 :

La zone 2 couvre l'ensemble la bande côtière allant de la plage d'En Bau à Port-Vendres jusqu'au droit de l'île Saint-Vincent à Collioure. Elle s'étend sur une distance de 200 à 250 de largeur par rapport au rivage sur 1200 m de longueur d'est en ouest, soit une surface de 0,46 km².

Des découvertes fortuites y ont été signalées à plusieurs reprises sur cette zone :

- un épandage de mobilier céramique du XVIII^e a été mis en évidence au large de l'îlot de la chapelle Saint-Vincent et pourrait correspondre aux vestiges d'un naufrage ou à une zone de mouillage, mais aucun élément de navire n'a pour l'heure été localisé ⁽⁶⁾ ;

5) Données non encore publiées communiquées par Olivier Passarius – Pôle Archéologique Départemental.

6) n° Déclaration DRASSM 58/2014.

- des fragments d'amphores africaines du V^e siècle et meule antique réutilisée en pierre de mouillage au large de la chapelle Saint-Vincent (BRECHON, BOUCHET, CASTELLVI, SALVAT, SICRE, 2013, p. 20).

Deux sites ont par ailleurs fait l'objet d'opérations de sondages ces dernières années :

- un épandage de *tegulae* probablement des III^e-IV^e siècles a été identifié et expertisé en 2015 dans la baie des Reguers (BRECHON, NANTET 2015a et 2015 b) ;
- une épave sans doute du XIX^e siècle chargée de briques, naufragée face à la sortie du port de Collioure, qui a fait l'objet de sondages en 2014 et 2016 (SICRE 2014) ;

** Zone 3 :*

La zone 3 s'étend sur la bande côtière qui va de la plage d'En Bau à l'entrée du port de Port-Vendres, soit une longueur de 1200 m d'est en ouest pour une largeur nord-sud de 200 à 250 m selon les secteurs, ce qui représente une surface de 0,5 km².

C'est sur cette zone que se trouvent les deux gisements potentiels qui ont fait l'objet des prospections visuelles réalisées durant la présente opération :

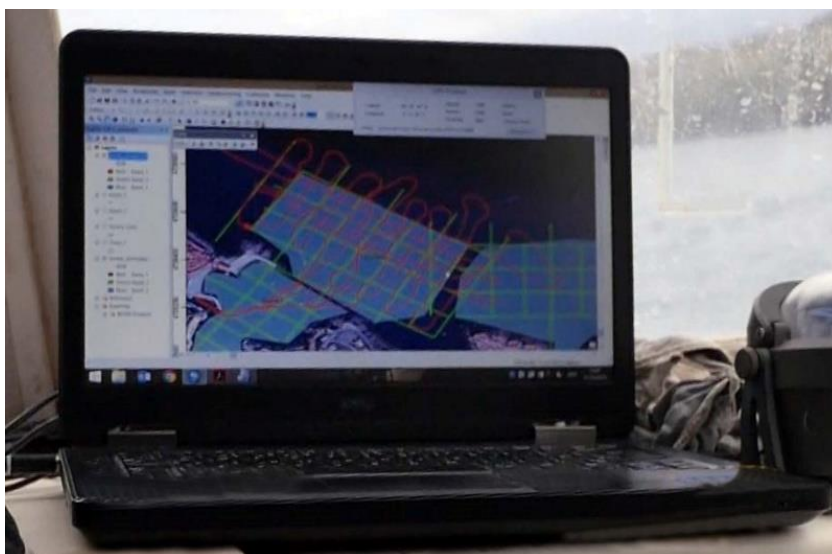
- gisement d'amphores Pascual 1 au Cap gros ;
- témoignages évoquant un site se situant au nord-est du Cap Gros.

Cette zone a aussi livré une épave dont la fouille a eu lieu à la fin des années 1980 et au début des années 1990 : Port-Vendres 5 dite « La Mirande », située à la sortie du port de Port-Vendres (DESCAMPS 1992).

- Le déroulement de l'opération

Le choix a été fait de couvrir chaque zone conjointement avec le sonar et le sondeur fonctionnant en même temps, et non de les exploiter successivement, ce qui a permis d'opérer plus rapidement, mais a imposé d'embarquer un matériel informatique et une capacité de stockage des données plus conséquent.

Afin de pouvoir affiner la qualité des données par interpolation, chaque secteur a été quadrillé selon des axes perpendiculaires formant une grille, et non uniquement couvert de lignes parallèles. Pour garantir une couverture exhaustive des zones, une grille de prospection a été préparée au préalable, figurant des lignes espacées de 25 à 30 m. Leur suivi a été assuré par GPS en temps réel garantissant ainsi qu'aucune n'était omise, par exemple en cas d'aléa de navigation imposant de changer de cap (croisement d'un autre bateau principalement). Au total plus de 50 km de lignes de prospection ont été parcourus sur les différentes zones.



Les lignes de survey à suivre tracées en vert et les lignes suivies affichées en temps réel en rouge

Chaque soir les données ont ensuite fait l'objet d'un premier débriefing sans post-traitement, afin de s'assurer de leur qualité, et d'avoir un premier aperçu de cibles éventuelles.

Le post-traitement a été réalisé à l'université de Southampton lors d'un temps post-fouille. Les données du sonar à balayage ont été traitées avec le logiciel *Coda Octopus Geo Survey Engine* version 4.3.2. Les données du sondeur de sédiments l'ont été avec le logiciel *Petrel Schlumberger* version 2014 spécifique pour les prospections stratigraphiques et géologiques.

Enfin, les données ont été exportées en format GeoTif sur Esri GIS, pour créer une carte géo-référencée de la zone sur laquelle figurent les différents points d'intérêt à surveiller visuellement.

- *Les données collectées*

Après dépouillement, les données collectées grâce au sonar à balayage et confortées par les relevés sédimentaires font apparaître 178 cibles correspondant à des anomalies du substrat ou à des objets dont la nature peut évoquer la présence d'une épave (relief à la forme évocatrice, présence d'objets, accident ou mouvement brusque de terrain...).

Sur cet ensemble, trois sont à l'évidence directement des épaves, dont la nature et la période n'a toutefois pas été approchée⁽⁷⁾. L'une d'entre elles, localisée sur la zone 3, pourrait correspondre de par sa position, au gisement d'amphores Pascual 1 signalé par plusieurs plongeurs dans les années 1970-1980 mais non retrouvé depuis⁽⁸⁾.

Un groupe de cible au large de Collioure est centré sur la zone d'épandage de céramiques modernes⁽⁹⁾ et une attention particulière sera à apporter aux vérifications *in situ* dans ce secteur.

L'ensemble des coordonnées de ces cibles fait l'objet d'une présentation dans un tableau de synthèse annexé au présent rapport. Tous ces points devront faire l'objet d'une vérification visuelle en plongée. En effet, afin d'optimiser la période de location du matériel de géophysique, le choix a été fait de n'effectuer aucune plongée durant la semaine de prospection, mais de les renvoyer à un temps ultérieur.

En outre, l'ensemble des données graphiques géo référencées alimentent un SIG en cours de constitution sur le logiciel Q GIS.

7) L'ensemble des données collectées figure aux annexes 4, 5 et 6 du présent rapport.

8) Cf supra p. 10, Cap gros nord-est.

9) n° Déclaration DRASSM 58/2014.

Conclusion

Les prospections conduites cette année avaient un objectif triple : collecter des données auprès de personnes ayant anciennement été auteur de découvertes fortuites, rechercher par des prospections visuelles deux sites signalés au Cap Gros, et enfin réaliser des prospections instrumentées systématiques à Collioure et Port-Vendres.

Ces trois objectifs ont été remplis.

Deux sites potentiels ont été localisés à Banyuls-sur-Mer par contact avec un pêcheur en retraite, par ailleurs précurseur de la plongée sur la Côte Vermeille. Il pourrait s'agir au moins d'un site d'épave situé au large du cap de la Velle. L'exploitation des renseignements collectés fera l'objet d'une demande de prospection spécifique.

Les plongées sur le Cap Gros ont permis de localiser un site déjà identifié en 1970 qui livre des amphores Pascual 1, mais dont la localisation exacte avait été perdue. Les sondages superficiels effectués cette année laissent penser que du mobilier amphorique est encore en place. Le site fera l'objet d'une demande de sondages sur l'exercice 2017 afin d'en préciser la nature, la datation et de cerner son état de conservation, étant proche d'un site de plongée loisir très fréquenté.

Les prospections instrumentées réalisées sur Collioure et Port-Vendres ont permis de mettre en œuvre des moyens géophysique adaptés aux moyens techniques et financiers disponibles ainsi qu'aux besoins du terrain. L'un des enjeux était de concevoir l'ensemble d'une chaîne instrumentée associant des matériels légers (adaptation au bateau), travaillant par des eaux peu profondes dans un contexte de forte et rapide variation du niveau des fonds (de 5 à 25 m), le tout adapté à des budgets limités, sans pour autant transiger sur la qualité des données acquises en termes de précision du positionnement, de netteté et de finesse. La prospection à l'aide d'un sonar à balayage et d'un sondeur de sédiments a permis d'identifier de nombreuses anomalies et débouche sur un catalogue de 178 cibles dont 3 particulièrement prometteuses. Leur identification et leur expertise sera à conduire dans le courant de l'année 2017.

Globalement, si les activités de recherches archéologiques ce sont avant tout concentrées jusqu'à présent dans l'avant-port de Port-Vendres, les éléments se multiplient pour laisser penser que l'ensemble de la Côte Rocheuse peut encore révéler des gisements intéressants, en particulier autour de Collioure. À ce titre, la campagne de prospection 2016 a révélé un potentiel semble-t-il important.

Bibliographie

ANDERSON GREEN SOUTER 2007

ANDERSON Ross, GREEN Jeremy, SOUTER Corioli, *Galle Harbour Maritime Archaeological Impact Assessment. Report for Sri Lankan Department of Archaeology*, Report - Department of Maritime Archaeology, Western Australian Museum, 2007, No. 235.

BLONDEL 2008

BLONDEL Philippe, *The handbook of side-scan sonar*, Berlin, 2008, 316 p.

BONNIN 2000

BONNIN Philippe, « Les Méthodes de l'archéologie subaquatique en milieu fluvial : prospection et fouille », in BONNAMOUR Louis, *Archéologie des fleuves et des rivières*, Paris, 2000, pp. 31-39

BRECHON, BOUCHET 2009

BOUCHET Eric, BRECHON Franck, *A la recherche des épaves du Cap Béar*, ARESMAR, rapports de prospections 2009, rapport dactylographié.

BRECHON, BOUCHET 2010

BRECHON Franck, BOUCHET Eric, *Littoral du Languedoc-Roussillon, Port-Vendres (Pyrénées-Orientales)* rapport de prospections 2010, rapport dactylographié.

BRECHON, BOUCHET 2011

BRECHON Franck, BOUCHET Eric, *Littoral du Languedoc-Roussillon, Anse de Paulilles (Pyrénées-Orientales)*, rapport de prospections 2011.

BRECHON, BOUCHET 2012

BRECHON Franck, BOUCHET Eric, *Littoral du Languedoc-Roussillon, Port-Vendres (Pyrénées-Orientales)*, rapport de prospections 2012, rapport dactylographié.

BRECHON, BOUCHET, CASTELLVI, SALVAT, SICRE 2013

BRECHON Franck, BOUCHET Eric, CASTELLVI Georges, CASTELLVI Guillem, SALVAT Michel, SICRE Jean, *Littoral du Languedoc-Roussillon, Port-Vendres - Collioure (Pyrénées-Orientales)*, rapport de prospections 2013, rapport dactylographié.

BRECHON 2014

BRECHON Franck, *Littoral du Languedoc-Roussillon, Port-Vendres – Collioure (Pyrénées-Orientales)*, *Bilan des plongées de repérage, campagne 2014*, rapport dactylographié.

BRECHON, NANTET 2015 a

BRECHON Franck, NANTET Emmanuel, *Littoral du Languedoc-Roussillon, Collioure (Pyrénées-Orientales)*, *Site des Reguers - épandage de tegulae, opération de sondages OA 2632, rapport de sondages*, 2015, rapport dactylographié.

BRECHON, NANTET 2015 b

BRECHON Franck, NANTET Emmanuel, « L'épandage de tuiles antiques de la pointe des Reguers », in *Archéo 66, Bulletin de l'Association Archéologique des Pyrénées-Orientales*, 2015, pp. 36-43.

CAITI 2009

CAITI Andrea, « Metodi di esplorazione acustica per l'archeologia subacquea e coscandagli multifascio, sonar a scansione laterale, profilatori sismici », in Cau (M.), Nieto (X.), *Arqueologia nàutica mediterrània*, Barcelone, 2009, pp. 143-156.

CAVERO, GÜNTER-MARTIN JÉZÉGOU SANCHEZ STORCH 2008

CAVERO Julien, GÜNTER-MARTIN Hanz, JÉZÉGOU Marie-Pierre, SANCHEZ Corinne, STORCH Klaus, « Détection subaquatique par sondeur de sédiment et constitution d'un SIG dans le cadre d'une recherche pluridisciplinaire sur le système portuaire narbonnais dans l'Antiquité », in BUCHSENSCHUTZ Olivier (dir.), *Images et relevés archéologiques, de la preuve à la démonstration*, 132^{ème} congrès national des sociétés historiques et scientifiques, Arles 2007, Paris, 2008, p. 179-202.

CAVERO, GÜNTER-MARTIN JÉZÉGOU SANCHEZ STORCH 2012

CAVERO Julien, GÜNTER-MARTIN Hanz, JÉZÉGOU Marie-Pierre, SANCHEZ Corinne, STORCH Klaus, « Un projet collectif de recherche sur les ports antiques de Narbonne : approche paléogéographique et prospections subaquatiques », in : Ropiot Virginie, Puig Carole, Mazère Florent, *Les plaines littorales en Méditerranée nord-occidentale. Regards croisés d'histoire, d'archéologie et de géographie de la Protohistoire au Moyen Âge*, Montagnac, 2012, pp. 205-224.

CHÈLE 1991

CHÈLE Annick, « Sondages archéologiques à Collioure », in *Bulletin de l'Association Archéologique des Pyrénées Orientales*, 1991, p. 40-41

CHÈLE 1992

CHÈLE Annick, « Sondages archéologiques à Collioure », in *Bilan scientifique D.R.A.S.M.*, 1992, p. 33.

CHÈLE, CHEVALIER, DESCAMPS 1986.

CHÈLE Annick, CHEVALIER Yves, DESCAMPS Cyr, *Rapport d'activités pour l'année 1986, Port-Vendres, Paulilles, Collioure*, rapport dactylographié, 1986.

CHEVALIER 1987

CHEVALIER Yves, « Céramique chrétienne antique du port de Collioure », in GRAU Marie, POISSON Olivier (dir.), *Études roussillonnaises offertes à Pierre Ponsich. Mélanges d'archéologie d'histoire et d'histoire de l'art du Roussillon et de la Cerdagne*, Perpignan, 1987, p. 133-136.

DESCAMPS 1992

DESCAMPS Cyr, « L'épave antique de la Mirande à Port-Vendres », in RIEUCAU (J.), CHOLVY (G.), *Le Languedoc, le Roussillon et la mer*, Paris, 1992, pp. 79-89.

DRAP CAITI 2011

DRAP Pierre, CAITI Andrea, « Relevés optiques et acoustiques pour l'archéologie sous-marine », *Méditerranée* [Online], n°117, 2011, pp. 117-125.

LAINÉ 1966

LAINÉ Brigitte, *La vie économique et sociale à Collioure de 1360 à 1490*, thèse dactylographiée de l'Ecole des Chartes, 1966, 452 p.

SICRE 2014

SICRE Jean, *Collioure (Pyrénées-Orientales), épave aux Briques, rapport de sondages OA 2380*, 2014, rapport dactylographié.

Annexe 1 : autorisation administrative



MINISTÈRE DE LA CULTURE ET DE LA COMMUNICATION

Arrêté du 20/07/2016 n° 2016 - 91
Relatif à une opération d'archéologie sous-marine
OA 2935

001242

**Direction
générale
des Patrimoines**

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

Affaire suivie par

Poste

Références

DRASSM
147 Plage de l'Estaque
13016 MARSEILLE
(France)
Tél. +33 (0)4 91 14 28 00
Fax +33 (0)4 91 14 28 14
le-drassm@culture.gouv.fr

Le Ministre de la Culture et de la Communication,

Vu le Code du Patrimoine,

Considérant la demande présentée par M. Franck BRECHON le 20 novembre 2015 ;

Arrête

Art. 1 – M. Franck BRECHON est autorisé à procéder, en qualité de responsable scientifique, à une opération archéologique sous-marine de prospection diachronique systématique en plongée autonome et sondages à compter du 23/07/2016 jusqu'au 07/08/2016 et de prospection diachronique avec matériel spécialisé du 03/10/2016 au 15/10/2016.

- Façade maritime : Méditerranée
- Département : Pyrénées Orientales
- Commune : Collioure, Port-Vendres
- Intitulé de l'opération : Prospection diachronique, Collioure 2016
- Coordonnées géographiques juillet août : rectangle défini par les coordonnées suivantes :
 - A = Latitude : 42° 31.753' N ; longitude : 3° 05.802' E
 - B = Latitude : 42° 31.571' N ; longitude : 3° 05.751' E
 - C = Latitude : 42° 31.706' N ; longitude : 3° 06.679' E
 - D = Latitude : 42° 31.549' N ; longitude : 3° 06.638' E
- Profondeur : - 10 à - 20 m

- Coordonnées géographiques octobre : un rayon de 150 mètres centré sur le point :
 - Latitude : 42° 31.554' N ; longitude : 3° 05.250' E
- Profondeur : - 3 à - 10 m

- Numéro de la carte marine : 7434 Int 3188

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

Art. 3 – L'opération est effectuée sous le contrôle du Directeur du Département des recherches archéologiques subaquatiques et sous-marines, qui prescrit toutes mesures qu'il juge utiles pour assurer le bon déroulement scientifique de l'opération.

Le titulaire de l'autorisation doit présenter, à toute demande des autorités compétentes, une copie de ces documents.

Le titulaire de l'autorisation tient régulièrement informé le Directeur du Département des recherches archéologiques subaquatiques et sous-marines de ses travaux et découvertes. Il lui signale immédiatement toute découverte importante de caractère mobilier ou immobilier. Les mesures nécessaires à la conservation de ces vestiges doivent être prises après son accord.

A la fin de l'opération, le titulaire de l'autorisation adresse au Directeur du Département des recherches archéologiques subaquatiques et sous-marines, en double exemplaire plus une version numérique sur cd-rom (pdf), un rapport final d'opération accompagné des plans précis et des photographies nécessaires à la compréhension du texte et d'un résumé illustré destiné au Bilan scientifique annuel du Drassm. Le rapport contient un inventaire des clichés et des dessins réalisés au cours de l'opération. Le responsable donne un inventaire de l'ensemble du mobilier qui viendrait à être découvert et signale les objets d'importance notable. Enfin, il indique quelles sont les études complémentaires à envisager.

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

Art. 4 – En application de l'article L. 531-4 et R. 531-4 du Code du Patrimoine, le Directeur du Département des recherches archéologiques subaquatiques et sous-marines fixe, au vu de l'inventaire fourni par le titulaire, le lieu de dépôt du mobilier archéologique découvert au cours de l'opération ainsi que la durée de sa mise à disposition pour étude.

Art. 5 – Prescriptions particulières à l'opération :

L'opération confiée à M. Bréchon a pour objectifs de contribuer à l'enrichissement du potentiel archéologique subaquatique de Collioure et à rechercher les traces d'une activité portuaire bien connue pour l'époque médiévale grâce aux travaux des historiens mais sans que la topographie portuaire ne nous soit aujourd'hui compréhensible. Cette activité portuaire est fortement envisagée à partir de l'époque paléochrétienne également.

La prospection entreprise par M. Bréchon devra être très soigneusement réalisée de manière à ne pas laisser d'angles morts. Chaque découverte devra être très précisément localisée. Le rapport qui sera rendu au Drassm devra fournir une restitution très précise de l'intégralité des routes effectivement suivies par la prospection et des anomalies détectées le long de ces tracés.

Ces anomalies, si elles ne sont pas profondément enfouies, pourront faire l'objet de micro sondages permettant de les caractériser sommairement. Si nécessaire, des sondages complémentaires feront l'objet d'autorisations ultérieures.

Concernant le mobilier archéologique :

Hors échantillonnage très ciblé (pour analyse uniquement), seul un nombre restreint de céramiques archéologiques pourra être prélevé en surface du site dans l'objectif de la caractérisation de celui-ci. Aucun vestige archéologique mobilier en matériau organique ou métallique ne pourra être prélevé au cours de cette opération sans autorisation préalable du Directeur du Drassm.

Les échantillons doivent, en général, être conservés en eau douce (voir recommandations avec les laboratoires qui en feront l'étude). Les objets en céramique

doivent être dessalés et séchés (selon le guide de conservation à disposition auprès du Drassm).

Aucun traitement de conservation, excepté le dessalage, ne pourra être appliqué sur les vestiges archéologiques mobiliers sans autorisation préalable du Directeur du Drassm. Le dessalage doit être décrit dans le rapport final d'opération (fiches de traitement à mettre en annexe).

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

A la fin de l'étude, le responsable d'opération prendra rendez-vous avec le Drassm afin de déposer les vestiges archéologiques mobiliers et les échantillons non exploités, accompagnés des listes d'inventaire, dans le dépôt de biens culturels maritimes situé à Port-Vendres.

L'inventaire, sous format numérique (fichier excel ou calc) selon le modèle fourni par le Drassm, et la liste des prélèvements devront être remis au Drassm avec le rapport final d'opération et devront aussi accompagner les vestiges archéologiques mobiliers dans le dépôt. Le rapport devra aussi présenter les résultats d'analyse obtenus ou stipuler le délai de rendu et l'identité du laboratoire. Dans ce dernier cas, un complément de rapport devra être adressé au Drassm.

Concernant les conditions d'intervention :

Les interventions, notamment en plongée, s'effectueront conformément au *Manuel des procédures de sécurité en milieu hyperbare applicable aux activités placées sous le contrôle du DRASSM*.

Art. 6 – Le titulaire de la présente autorisation se conformera strictement aux prescriptions émises par le Préfet Maritime de Méditerranée qui sont annexées au présent arrêté.

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

Pour la Ministre et par délégation,

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

Michel L' HOUR

COPIES A :

– Préfet maritime

AVIS du vice-amiral d'escadre Charles-Henri de La Faverie du Ché, préfet maritime de la Méditerranée :

Lieu : *Sondages d'épaves au droit de Collioure et Port-Vendres (Pyrénées-Orientales).*

Période : **du 23 juillet au 7 août et du 3 au 15 octobre 2016**

Au regard des sites archéologiques et des périodes souhaitées, la demande formulée par M. Franck Brechon, appelle de ma part les observations suivantes.

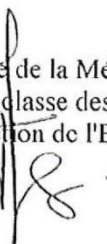
Il conviendra :

- de se conformer aux dispositions du règlement international pour prévenir les abordages en mer et de respecter la réglementation applicable dans les zones de prospection en particulier les dispositions du plan de balisage des plages de la commune de Collioure (cf. arrêté préfectoral n°57/2011 du 30 mai 2011 et arrêté municipal n°160/2011 du 11 mai 2011). Les prospections se déroulant pendant la saison estivale devront donc s'effectuer à l'extérieur des zones de baignade et des chenaux réservés aux planches à voile et aux embarcations non motorisées. Il devra être également tenu compte de la zone de mouillage et d'équipements légers au droit du port de Collioure qui est exploitée jusqu'au 15 septembre (cf. arrêté interpréfectoral n°2173/2007 du 22 juin 2007 et le règlement de police annexé). En outre, il est nécessaire de prendre en considération la zone de mouillage privilégiée pour les grandes unités créée au droit de Collioure (cf. arrêté préfectoral n°155/2016 du 24 juin 2016) qui est susceptible d'impacter les travaux de prospection prévus en zone 2.
- de ne pas porter atteinte aux herbiers de posidonies et aux coralligènes présents dans les secteurs de prospection,
- d'informer la capitainerie du port de Collioure de la réalisation des sondages et de porter une vigilance particulière aux interactions potentielles avec les navettes à passagers navigant dans la baie de Collioure et autres usagers du plan d'eau,
- de respecter les procédures relatives aux recherches archéologiques sous-marines,
- d'informer le CROSS MED (☎ 04 94 61 16 16 ou VHF canal 16) :
 - . du point précis (coordonnées GPS) du positionnement du navire support,
 - . de la date précise du début de la prospection,
 - . de la durée prévue de la prospection.
- d'informer le sémaphore de « Bear » (☎ : 04.68.82.01.22 ou VHF canal 16), de l'immatriculation du ou des navire(s) utilisé(s), ainsi que du début et de la fin des périodes quotidiennes de plongée sur chaque zone d'exploration.

**Les arrêtés préfectoraux et interpréfectoraux sont consultables sur le site internet de la préfecture maritime de la Méditerranée (<http://www.premar-mediterranee.gouv.fr/arretes.html>).*

Toulon, le 20 JUL. 2016

Pour le préfet maritime de la Méditerranée et par délégation,
l'administrateur en chef de 2^{ème} classe des affaires maritimes Myriam Sibillotte
chef de la division "Action de l'Etat en mer" par suppléance,



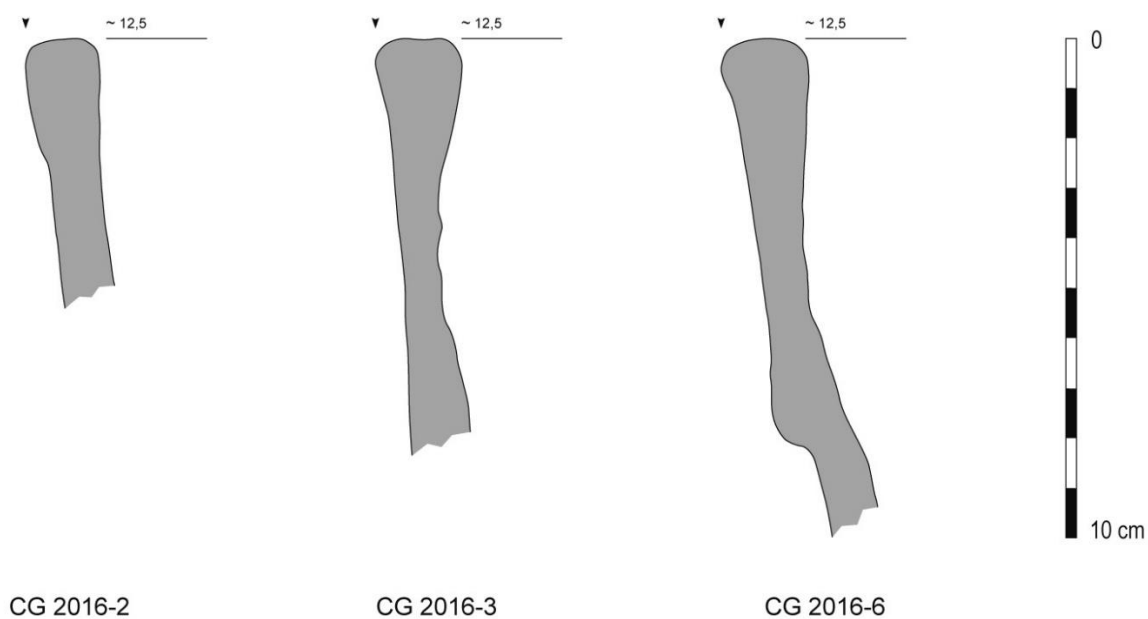
Annexe 2 : inventaire du mobilier issu du site du Cap Gros

L'ensemble du mobilier provient du sondage n° 1. Il a été dégagé dans les 10 cm supérieurs du sondage, l'autorisation ne permettant pas un travail au-delà de ce premier dégagement.

Pour mémoire, le sondage n°2 s'est avéré négatif sur les niveaux supérieurs, et le matériel mis au jour dans le sondage n°3 a été laissé en place.

L'ensemble du mobilier a été déposé après complet dessalage au dépôt archéologique du DRASSM de Port-Vendres et inventorié sous les n° CG 2016 1 à 6.

n° inv.	forme	détermination	dimensions (cm)
CG 2016.1	Fgt d'épaule + départ de col	Pascual 1	L. 23.5 x l. 1.17
CG 2016.2	Fgt de lèvre	Pascual 1	L. 11.5 x l. 5.5
CG 2016.3	Fgt de lèvre	Pascual 1	L. 8.4 x l. 7.4
CG 2016.4	Fgt de col (base de fût)	Pascual 1	L. 14 x l. 10.2
CG 2016.5	Fgt de pointe (extrém. cassée)	Pascual 1	L. 20 x l. 17.5
CG 2016.6	Fgt de lèvre	Pascual 1	L. 10 x l. 7.5



Annexe 3 : fiches techniques du matériel de prospection mis en œuvre



ISO9001:2008
REGISTERED

Proudly Made
In CANADA



PINGER SBP

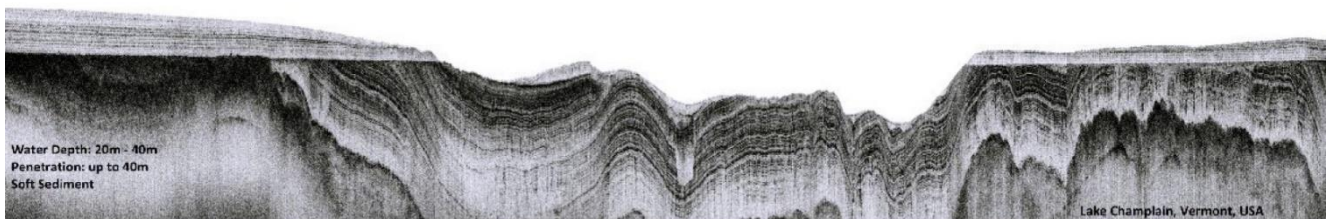
Technical Specifications (subject to change without notice)	Low Frequency Channel		High Frequency
	3.5kHz	15kHz	Channel 200kHz
<i>Dry End - Echosounder</i>			
Bandwidth	User configurable (up to 20kHz)		
Output Power	up to 2kW	up to 2kW	up to 1kW
Pulse Length (min / max)	62.5µs / 64 ms		62.5µs / 4 ms
Ping Repetition Rate (max)	20 Hz		
Gain	Manual, automatic (AGC), and time varied (TVG)		
Analog Gain	96dB programmable analog gain		
Time Varied Gain (TVG)	20logR, 40logR		
Zoom Display	Dynamic Window Positioning and Sizing		
Units	Meters, Feet, or Fathoms		
User Interface	Control using standard Windows PC		
Digital Data Formats	SEG-Y, XIF, KEB (Knudsen proprietary), ASCII		
Power Supply	24 Vdc		
Operating Temperature	0 - 50 degC		
Enclosure	Portable splashproof case		
Dimensions (length x width x height)	488mm(19.2") x 386mm(15.2") x 185mm(7.3")		
Weight	10.5kg (23lb)		
<i>Wet End - Transducer</i>			
Projector	KELA5701-3.5kHz	KEL291-15kHz	KEL491-200kHz
Impedance	100 Ohms	60 Ohms	60 Ohms
Peak Transmit Voltage Response	149dB	157.5dB	176dB
Receiver	KEL-Hydrophone		KEL491-200kHz
Beamwidth	30 deg @6kHz	12 deg @15kHz	9 deg @200kHz
Peak Receive Voltage Response	-197.2 dB re 1V/uPa		-191 dB re 1V/uPa
Dimensions (length x width x height)	864mm(34") x 514mm(20.25") x 381mm(15")		
Weight	21kg (46lb) - 15kHz Option		
	29kg (64lb) - 3.5kHz Option		
Cable Length	10m(33ft)		
Installation	Pole mount -over the side		



Fiberglass Fairing Assembly



Pinger Wet End shown as shipped

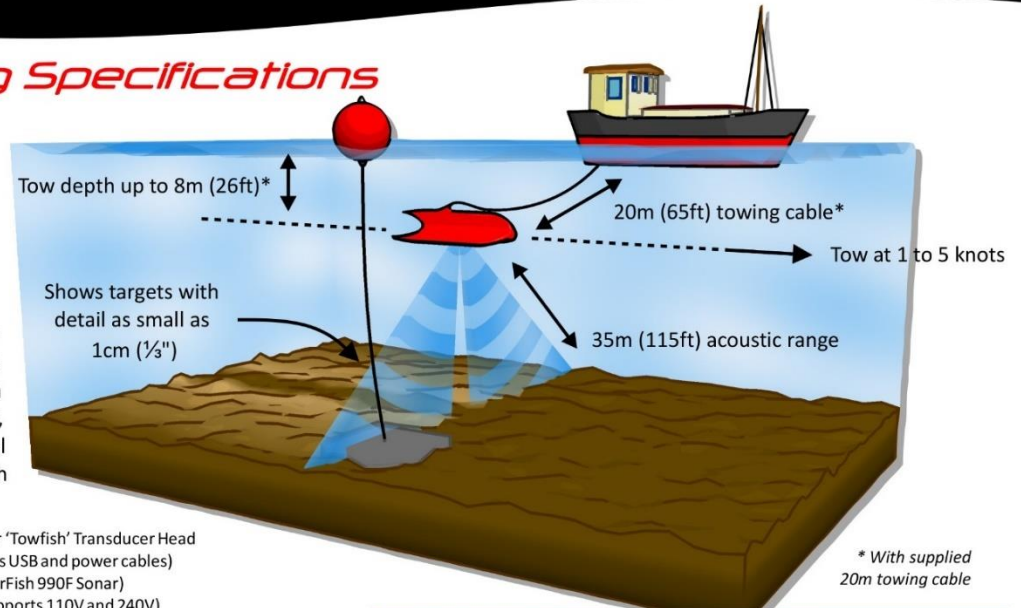




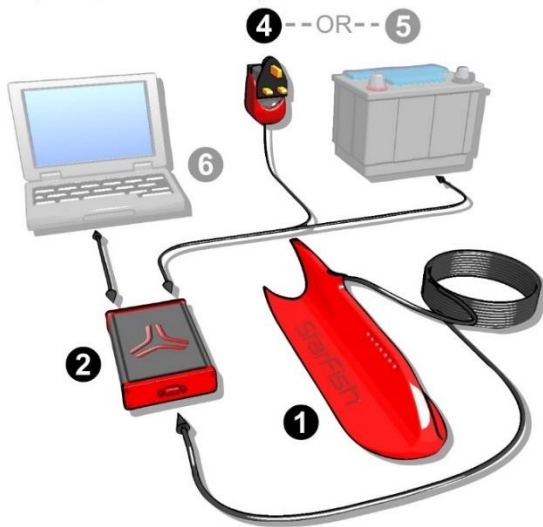
990F TOWED SIDESCAN SYSTEM

Operating Specifications

The Sonar connects to the Top Box. The Top Box then connects to the power source and any Windows based PC or Laptop via a USB connection to display, record and playback digital sonar images using StarFish Scanline software.



1. Starfish 990F Side Scan Sonar 'Towfish' Transducer Head
2. Starfish 990 Top Box (includes USB and power cables)
3. 20m cable (included with StarFish 990F Sonar)
4. AC Mains power adapter (supports 110V and 240V)
5. Customer supplied DC power supply 9V-28V (i.e. battery)
6. Customer supplied PC or Laptop (with at least 1 free USB port and Windows XP, Windows Vista or Windows 7)



* With supplied 20m towing cable

TOP BOX SPECIFICATIONS

Dimensions	Length	166mm (6.54").
	Width	106mm (4.17").
	Height	34mm (1.34").
Weight	In Air	Approx 0.4kg (0.88lb).
	In Fresh Water	Approx 1.0kg (2.2lb).
Power	Supply Voltage	90-264V AC, 47-63Hz with Mains adaptor. 9-28V DC supply.
	Consumption	2.4W (200mA @ 12V) approx when idle. 6W (500mA @ 12V) approx when scanning.
	Power	2.1mm DC jack socket.
Interfaces	Data	USB B-Type connector.
	Acoustic	9-Way Female D-Type socket.
	Temperature Range	-5°C to +40°C (23°F to 104°F).
Environmental	IP Rating	IP50 (Protected against ingress of dust, no protection against ingress of liquids).

SONAR HEAD SPECIFICATIONS

Dimensions	Length	378mm (14.88").
	Width	110mm (4.33").
	Height	97mm (3.81").
Weight	In Air	Approx 2.0kg (4.4lb).
	In Fresh Water	Approx 1.0kg (2.2lb).
Body	Costruction	Reinforced red polyurethane rubber.
	Depth Rating	50m (164ft).
	Length	20m (65.6 ft).
Towing Cable	Breaking Strain	>150kg (330.7lb).
	Costruction	Black polyurethane jacketed with internal Kevlar reinforcing (strain) member.
	Min Bend Radius	30mm (1.2").
Transducer	Arrangement	Dual fin mounted transducers, with 30° down angle from the horizontal.
	Vertical Beam	60° nominal width (@ -3dB signal level).
	Horizontal Beam	0.3° nominal width (@ -3dB signal level).
Acoustic	Frequency	1000kHz nominal.
	Range	1m to 35m (3ft to 115ft) on each channel providing max 70m (230ft) total coverage.
	Mode	CHIRP pulse compression.
	Pulse Length	100µs typical.
	Transmit Source Power Level	<210dB re 1Pa @ 1m.

SYSTEM SPECIFICATIONS

System Parts	Sonar	StarFish 990F Sonar Head (with 20m tow cable). StarFish 990 Top-Box (with USB interface cable).
	Power Supplies	Universal AC mains to DC power-supply (with international AC adaptors). 2m cigar-plug DC power lead. Crocodile-clip to cigar-socket DC adaptor.
	Software	StarFish Scanline interface software CD and drivers.
	Documentation	User manual, Scanline Manual, Quick start guide.
	Included Accessories	Rugged Peli™ Transport & Storage Case StarFish GPS (SIRF III) StarFish pole mounting bracket
	Available Accessories	50m towing cable
Compliances	RoHS	Full compliance to the 2002/95/EC directives
	WEEE	Full EN50419 compliance

Please Note: All specifications are subject to change in line with Tritech's policy of continual product development. For the latest news, details, mechanical drawings, applications information and evaluation software, visit www.starfishsonar.com

+44 (0)1224 746979
www.starfishsonar.com

DGPS MAX

Feature-packed sub-meter GPS positioning

GPS Sensor Specifications

Receiver Type:	L1, C/A code, with carrier phase smoothing
Channels:	12-channel, parallel tracking (10-channel when tracking WAAS)
WAAS Tracking:	2-channel, parallel tracking
Update Rate:	1 Hz default, 5 Hz max
Horizontal Accuracy:	<1 m 95% confidence (DGPS*) <5 m 95% confidence** (autonomous, no SA) 1 min typical
Cold Start:	1 min typical
Antenna Input Impedance:	50 •

L-band Sensor Specifications

Frequency Range:	1525 to 1559 MHz
Sensitivity:	-120 dBm for $<10^{-3}$ BER
Tuning Mode:	Manual or automatic
Adjacent Channel Rejection:	50 kHz spacing >25 dB, 1 MHz spacing >60 dB

Beacon Sensor Specifications

Channels:	2-channel, parallel tracking
Frequency Range:	283.5 to 325 kHz
Channel Spacing:	500 Hz
MSK Bit Rates:	50, 100, and 200 bps
Operating Modes:	Manual, automatic, semi-automatic
Cold Start Time:	< 1 minute typical
Reacquisition Time:	< 2 seconds typical
Demodulation:	Minimum shift keying (MSK)
Sensitivity:	2.5 μ V/m for 6 dB SNR @ 200 bps
Dynamic Range:	100 dB
Frequency Offset:	\pm 8 Hz (~ 27 ppm)
Adjacent Channel Rejection:	61 dB \pm 1 dB @ $f_o \pm$ 400 Hz

Communications

Serial ports:	1 full duplex, 1 RTCM input
Interface Level:	RS-232C
Baud Rates:	4800, 9600, 19200
CAN Bus:	CAN 2.0B
Correction Input / Output Protocol:	RTCM SC-104
Data Input / Output Protocol:	NMEA 0183
Raw Measurement Data:	Proprietary binary (RINEX utility available)
Timing Output:	1 PPS (HCMOS, active high, rising edge sync, 10 k Ω , 10 pF load)
Event Marker Input:	HCMOS, active low, falling edge sync, 10 k Ω , 10 pF load

Environmental

Operating Temperature:	-32°C to +74°C
Storage Temperature:	-40°C to +85°C
Humidity:	95% non-condensing
EMC:	FCC Part 15, Subpart B, Class B CISPR 22

Power

Input Voltage Range:	9.2 to 48 VDC
Reverse Polarity Protection:	Yes
Power Consumption:	< 4.8 W
Current Consumption:	< 400 mA @ 12 VDC
Load Dump Protection:	Up to 86 VDC
Antenna Voltage Output:	5 VDC
Antenna Short Circuit Protection:	Yes

Mechanical

Enclosure:	Powder-coated aluminum
Dimensions:	203 mm L x 125 mm W x 51 mm H (8.0" L x 4.9" W x 2.0" H)
Weight:	0.80 kg (1.76 lb)
Display:	2-line x 16-character LCD
Keypad:	3-button
Power Switch:	Push-button
Power Connector:	2-pin miniature
Data Connector:	DB9-socket
Antenna Connector:	TNC-socket

Pin-out

Main Port

Pin 2	Transmit data (TXD)
Pin 3	Receive data (RXD)
Pin 5	Signal ground

RTCM Input Port

Pin 2	Transmit data (TXD)
Pin 3	Receive data (RXD)
Pin 5	Signal ground
Pin 6	Event marker input
Pin 9	1 PPS

CDA-3 Antenna

GPS Freq. Range:	L1 (1575 MHz \pm 20 MHz)
GPS LNA Gain:	27 dB
L-band Freq. Range:	1525 to 1585 MHz
L-band LNA Gain:	28 dB
Beacon Freq. Range:	283.5 to 325 kHz
Beacon LNA Gain:	34 dB

Dimensions:

141 mm dia x 127 mm H
(5.57" dia 5.00" H)

Weight:	0.478 kg (1.1 lb)
Antenna Connector:	TNC-socket
Enclosure:	polycarbonate
Mounting Thread:	1-14-UNS-2B
Input Voltage:	5.0 to 15.0 VDC
Input Current:	50 to 60 mA

Operating Temp.:	-40°C to +85°C
Storage Temp.:	-40°C to +85°C
Relative Humidity:	100% condensing

* SVs > 5, HDOP < 2, RTCM SC-104 correction data from a dual frequency reference station, short baseline, and low multipath environment.

** Dependent upon ionospheric activity and multipath

© Copyright September 2002, CSI Wireless Inc. All rights reserved. Specifications subject to change without notice. CSI Wireless, the CSI Wireless logo, and COAST™ are trademarks of CSI Wireless Inc. OmniSTAR™ is a registered product and service owned and operated by the Fugro group of companies. Made in Canada.
Warranty: Each CSI Wireless product is covered by a limited one-year warranty on parts and labor.

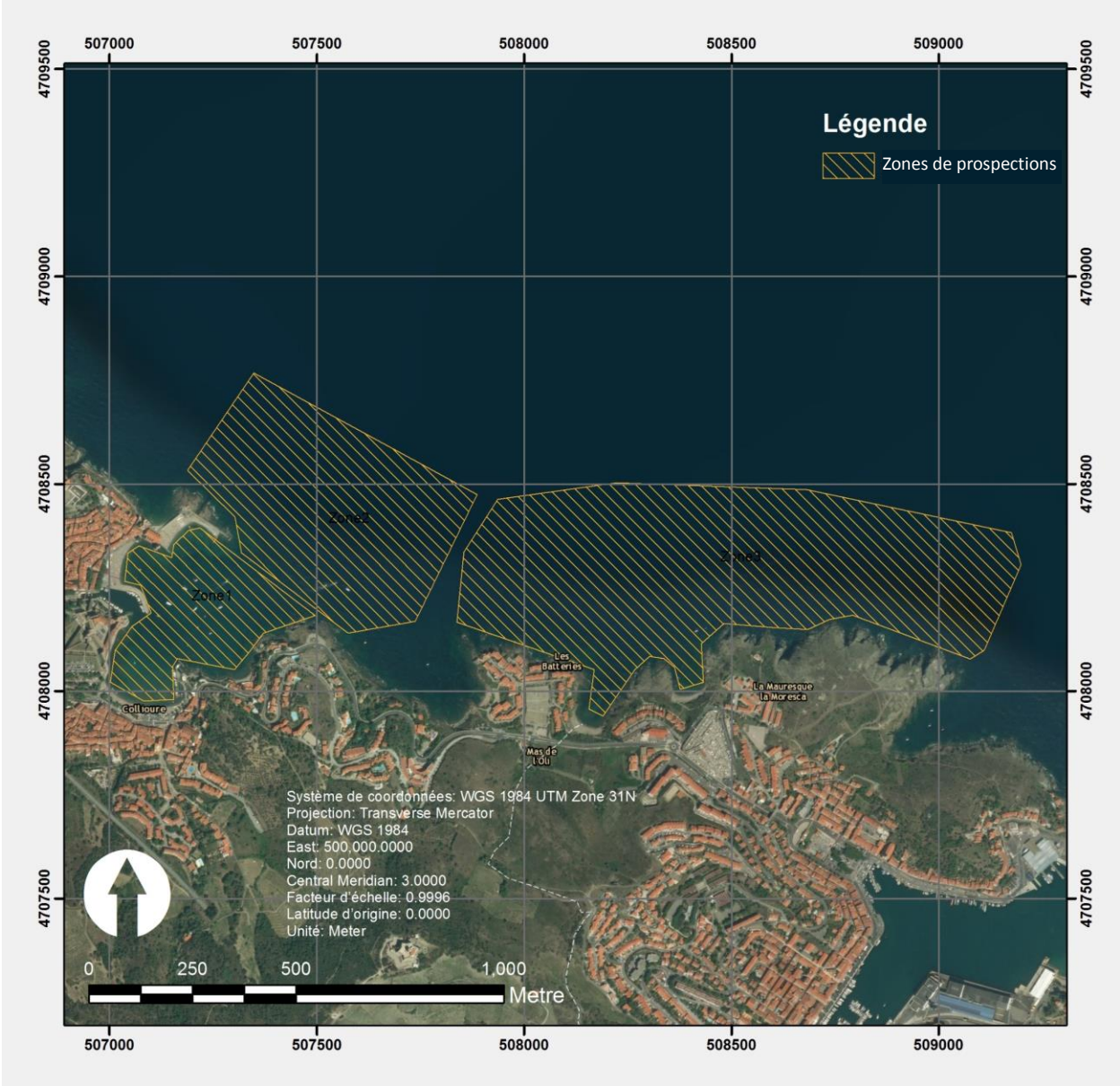
CSI Wireless Dealer



Printed in Canada.

4110 - 9th Street SE • Calgary • AB • Canada • T2G 3C4
Phone (403) 259-3311 • Fax (403) 259-8866

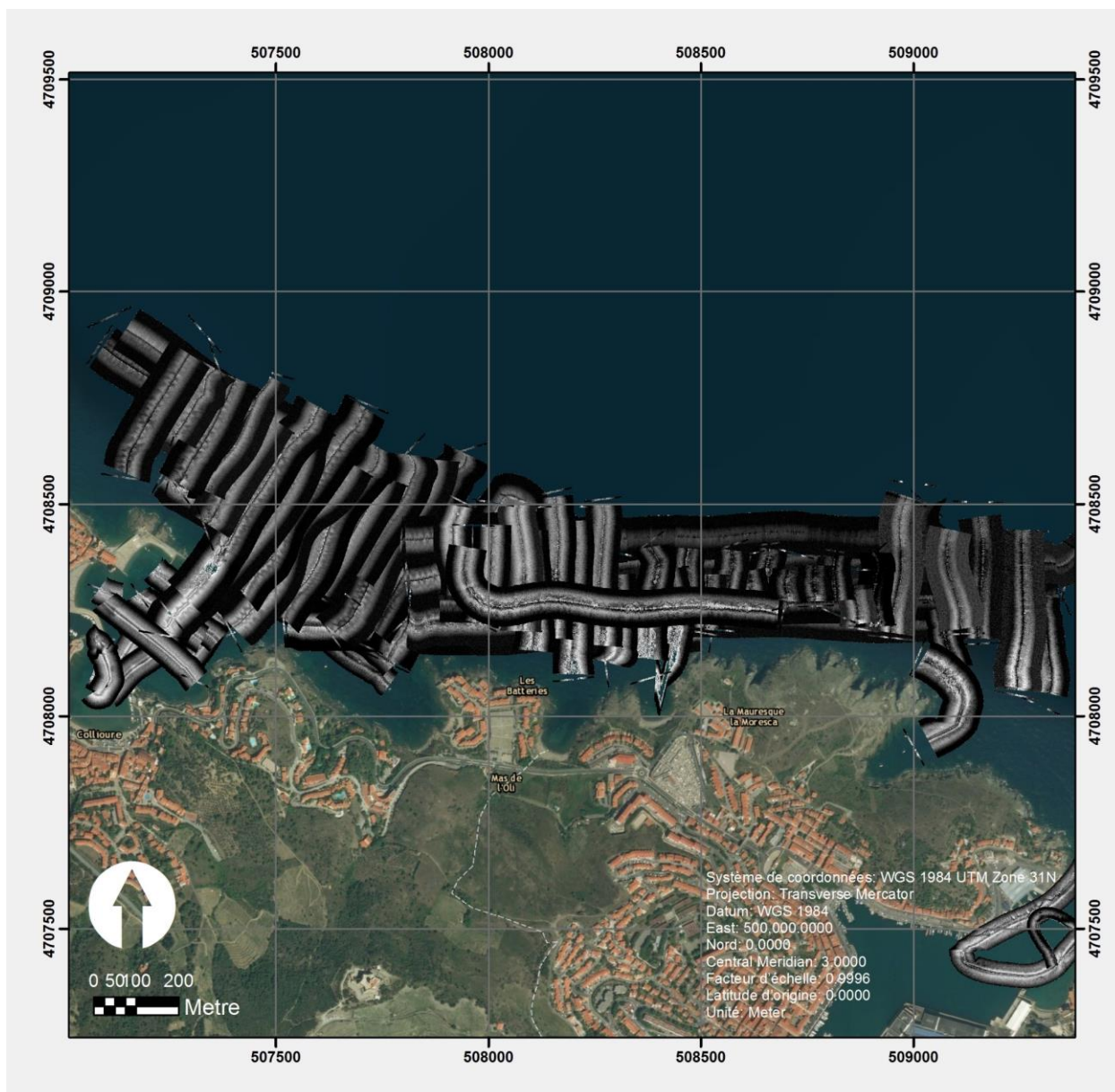
Annexe 4 : données issues de la prospection instrumentée



Localisation des trois zones de prospection

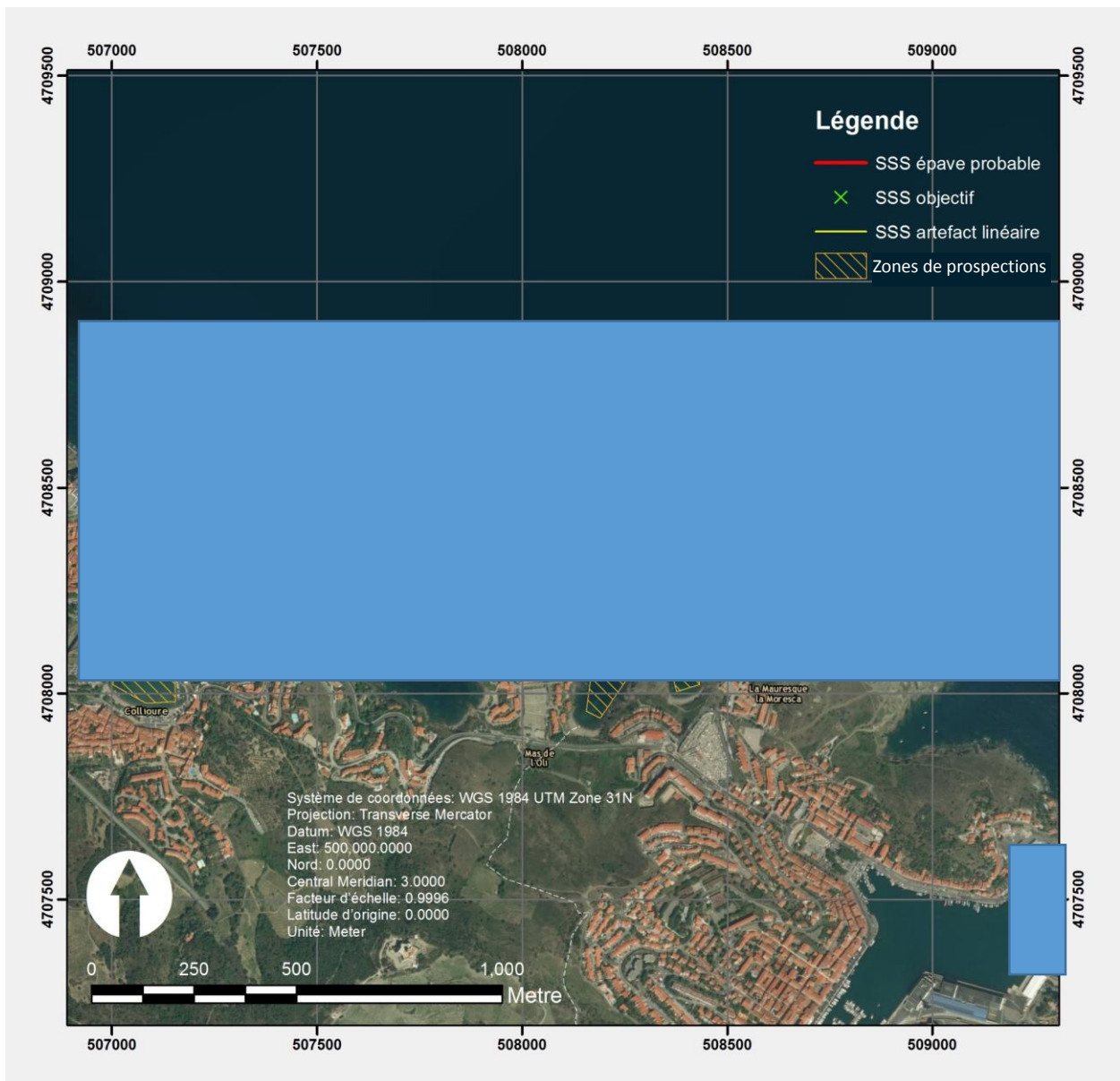


Lignes de survey enregistrées sur les trois zones de prospection prédéfinies.



Assemblage des images issues du sonar à balayage latéral sur les trois zones prédéterminées.

Nota : La limite de prospection au plus près de la côte est liée au manque de profondeur d'eau ne permettant pas de naviguer en sécurité. La limite au large est liée à l'isobathe 25-30 m qui marque la profondeur maximale d'utilisation optimale du sonar Starfish 990f.



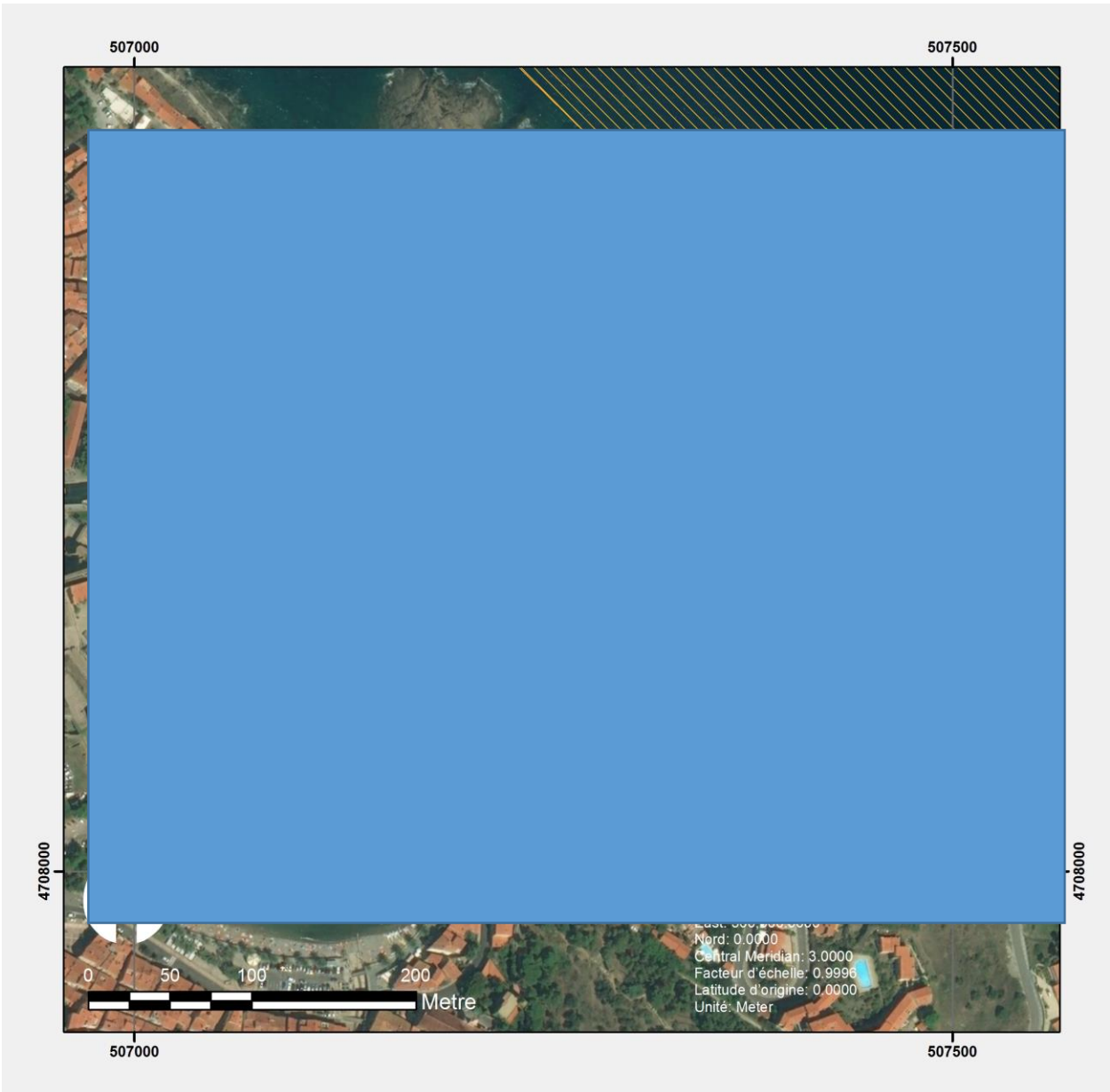
Localisation générale des cibles identifiées sur les images issues du sonar à balayage latéral



Zone 1 : lignes de prospection (gris) et tracés prévus (bleu).



Zone 1 : couverture par le sonar à balayage.



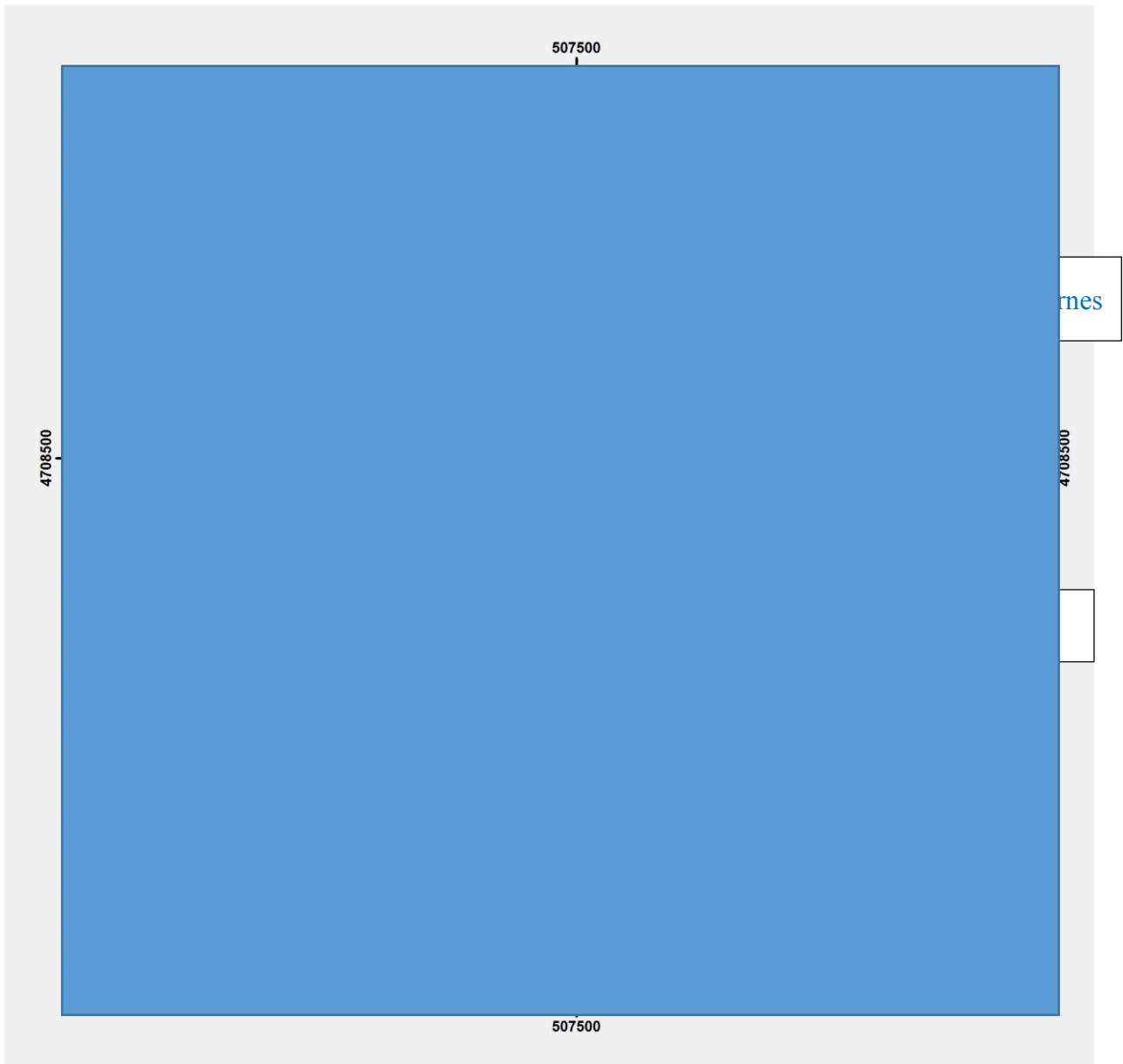
Zone 1 : identification des cibles potentielles



Zone 2 : lignes de prospection (gris) et tracé prévus (bleu).



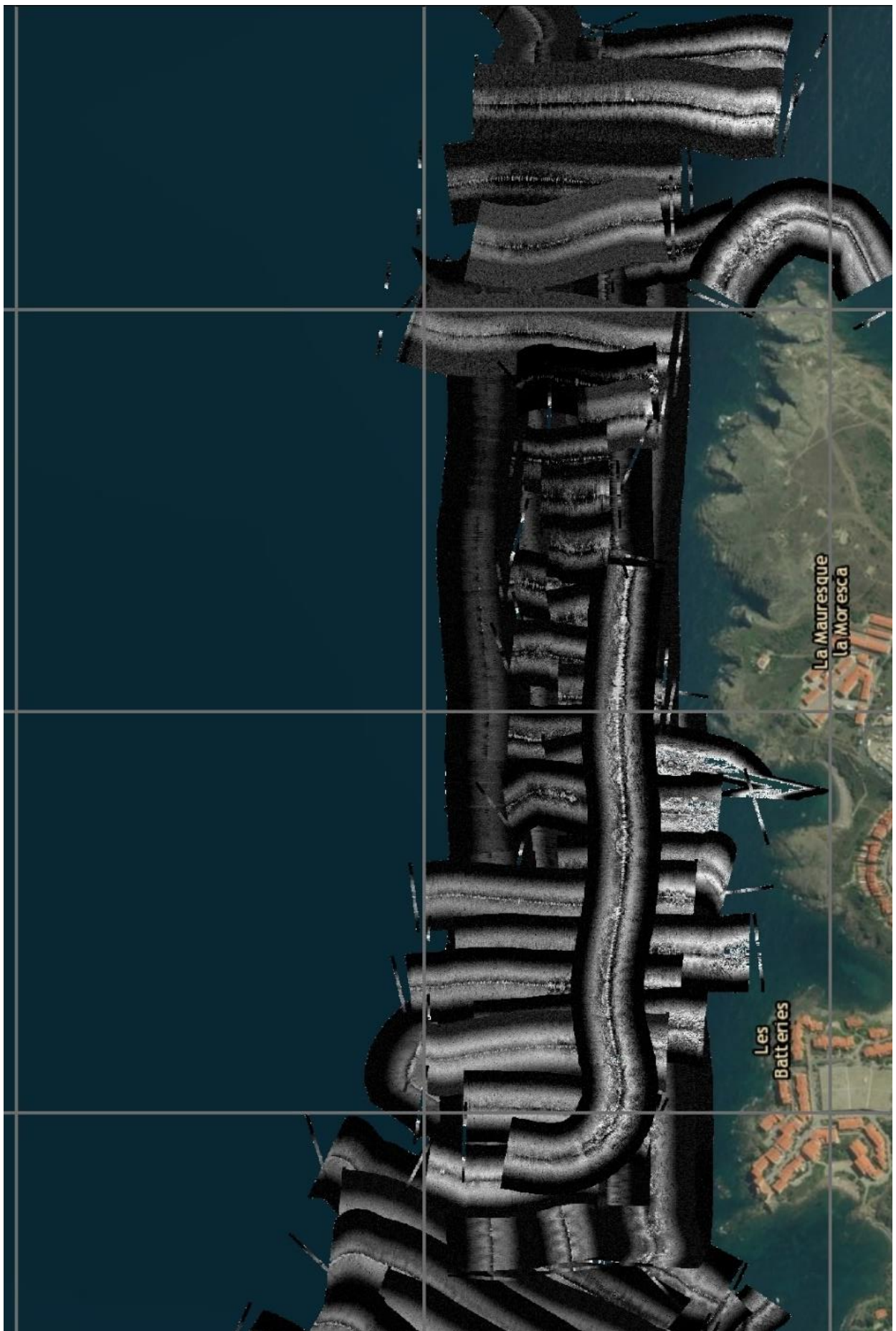
Zone 2 : couverture par le sonar à balayage.



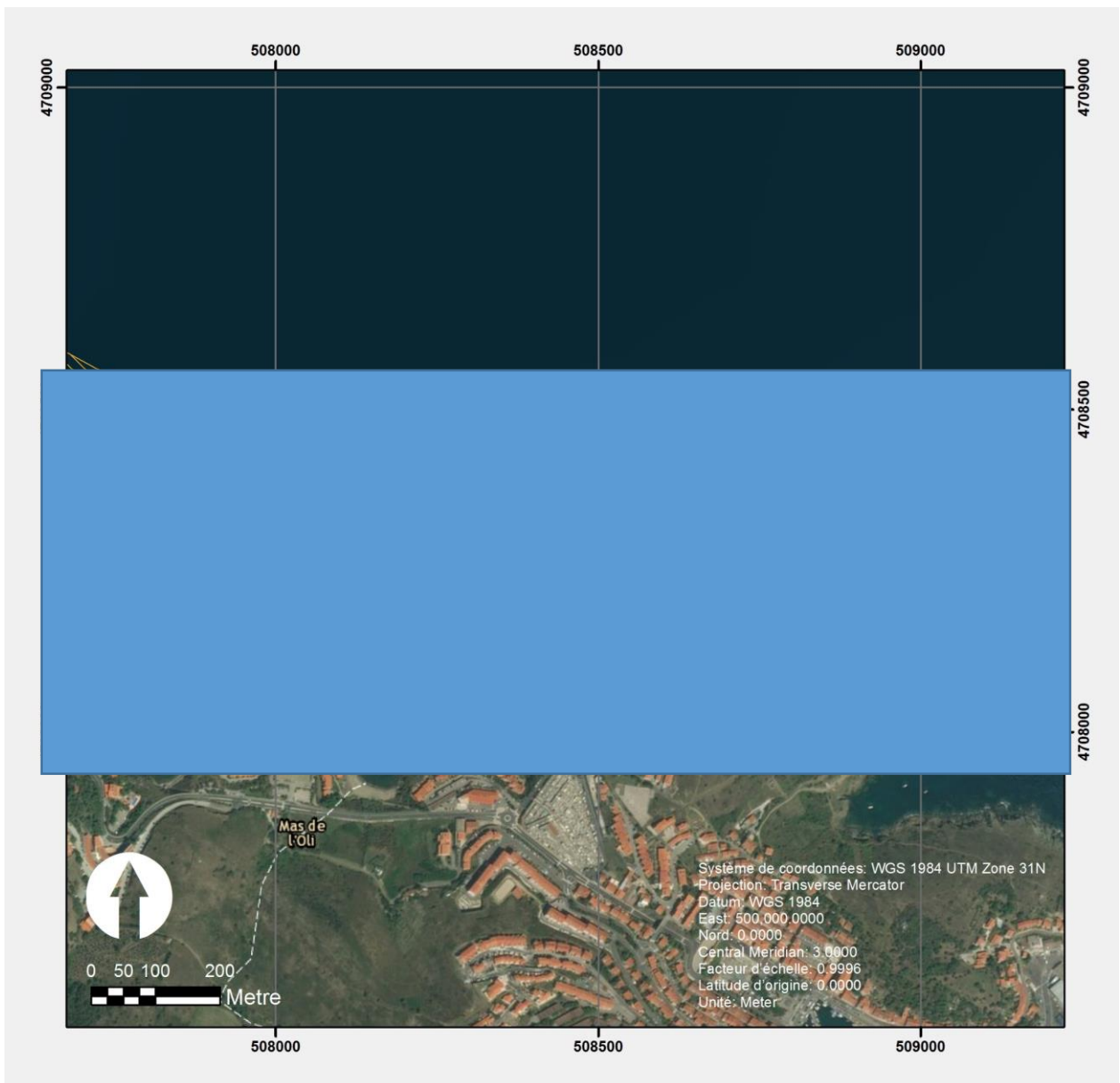
Zone 2 : identification des cibles potentielles



Zone 3 : lignes de prospection (gris) et tracés prévus (bleu).



Zone 3 : couverture par le sonar à balayage.



Zone 3 : identification des cibles potentielles

Annexe 5 : récapitulatif des cibles identifiées

Annexe OBJECTIF	ATT_CO LOR	TYPENAME	ORIG FID	Coord_x_UTM	Coord_y_UTM	Coord_Lat	Coord_Long
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							
38							
39							
40							
41							
42							

43							
44							
45							
46							
47							
48							
49							
50							
51							
52							
53							
54							
55							
56							
57							
58							
59							
60							
61							
62							
63							
64							
65							
66							
67							
68							
69							
70							
71							
72							
73							
74							
75							
76							
77							
78							
79							
80							
81							
82							
83							
84							
85							
86							
87							
88							

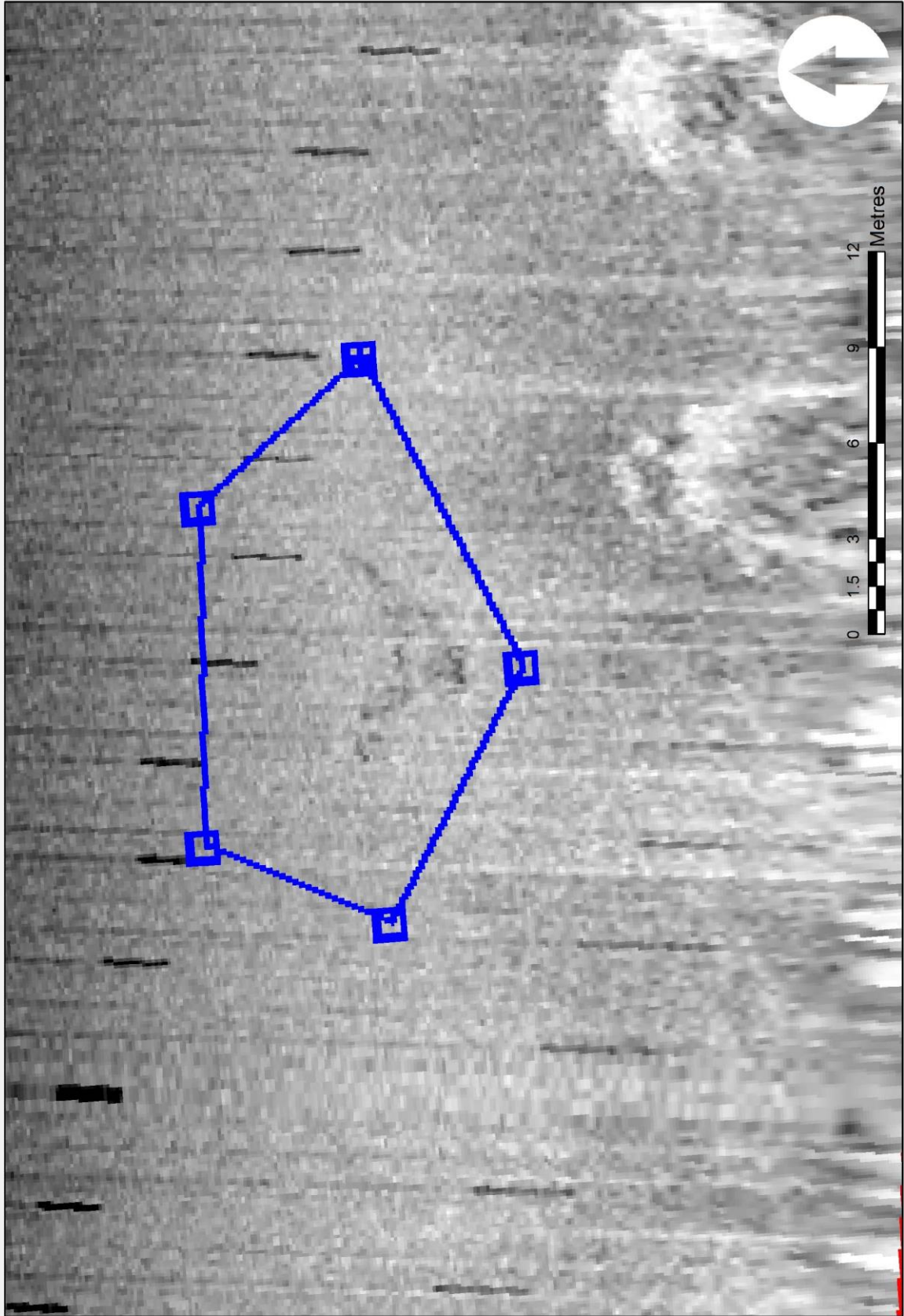
89							
90							
91							
92							
93							
94							
95							
96							
97							
98							
99							
100							
101							
102							
103							
104							
105							
106							
107							
108							
109							
110							
111							
112							
113							
114							
115							
116							
117							
118							
119							
120							
121							
122							
123							
124							
125							
126							
127							
128							
129							
130							
131							
132							
133							
134							

135							
136							
137							
138							
139							
140							
141							
142							
143							
144							
145							
146							
147							
148							
149							
150							
151							
152							
153							
154							
155							
156							
157							
158							
159							
160							
161							
162							
163							
164							
165							
166							
167							
168							
169							
170							
171							
172							
173							
174							
175							
176							
177							
178							

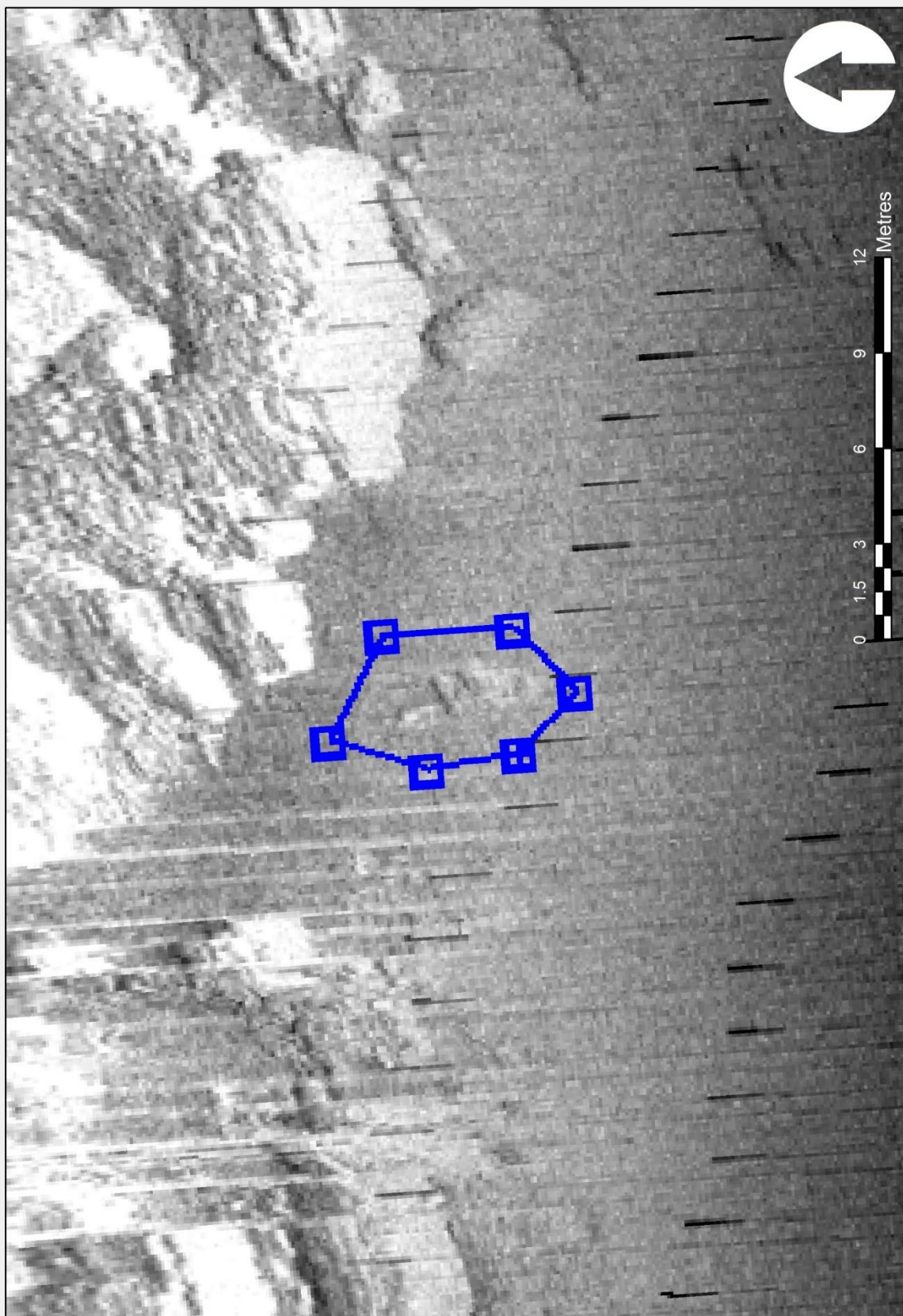
Annexe 6 : épaves probables localisées

Name	OBJECTIF	Shape	ATT_COLOR	TYPENAME	Shape_Length	x	y
1							
2							
3							

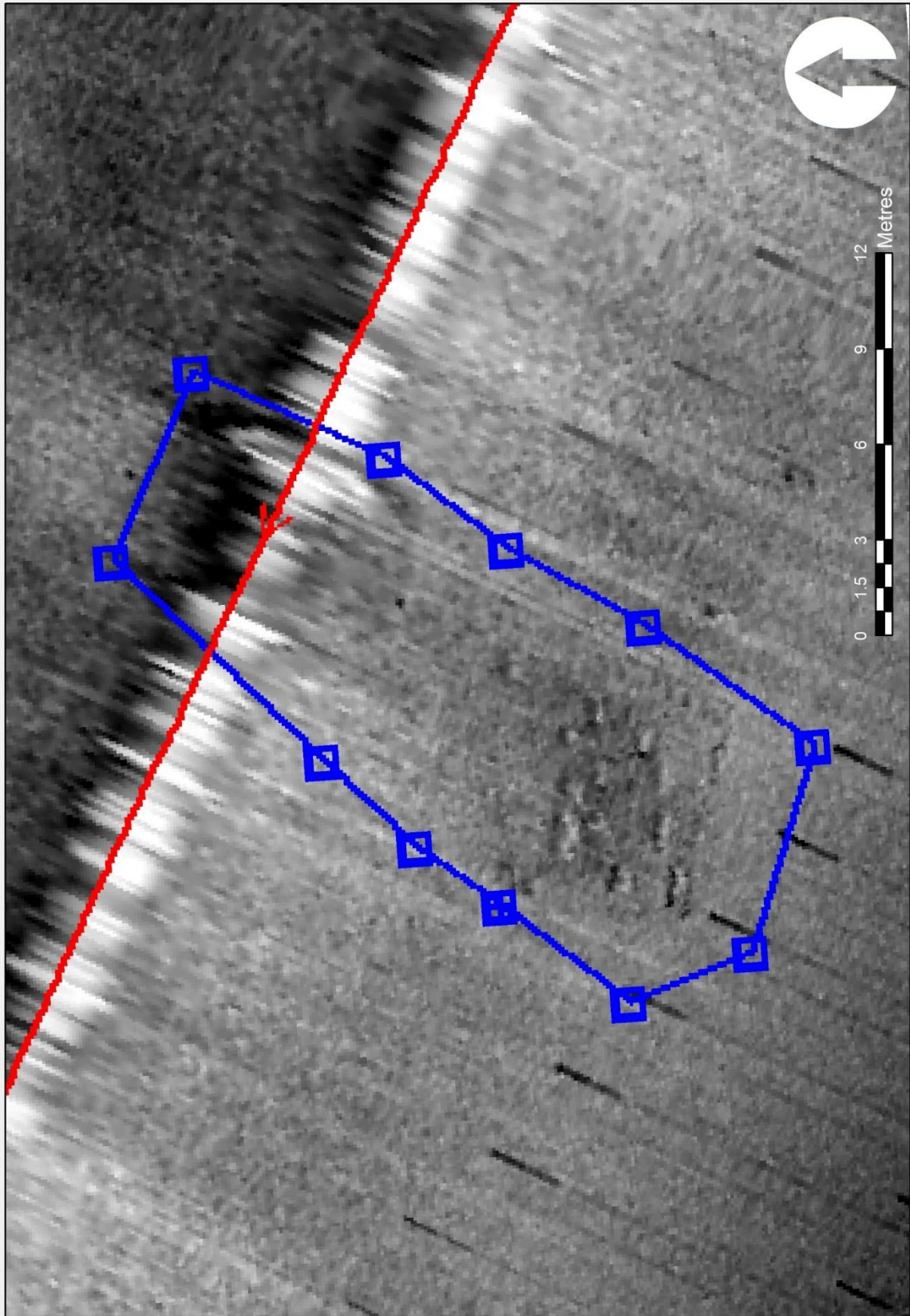




Epave probable n°1 – image sonar



Epave probable n°2 – image sonar



Epave probable n°3 – image sonar

Annexe 6 : données sur le port de Port-Vendres

La zone du port de Port-Vendres ne faisait pas partie de la zone de prospection prévue, et autorisée. Toutefois, le bateau étant stationné à quai dans ce dernier, le travail de préparation y a été effectué. Cela a consisté à mettre en place les instruments de prospection et à les régler lors de plusieurs courtes navigations dans les eaux du port.

Sans qu'il s'agisse de prospections au sens strict du terme, des images ponctuelles ont été acquises et livrent fortuitement quelques cibles potentielles présentées ici.

La prudence s'impose toutefois quant à ces données. En ce qui concerne les cibles indiquées ici, nous n'avons retenues que celles dont la précision est suffisante. Par contre, elles n'ont aucun caractère systématique et sont issues de brides de couverture sans prétention d'exhaustivité. Les passer sous silence, car non issues des prospections au sens stricte, nous paraissait cependant regrettable.



Localisation des cibles potentielles dans le port de Port-Vendres

Annexe 7 : données issues du sondeur de sédiments

Les données issues des relevés au sondeur de sédiments feront l'objet d'un rapport complémentaire, leur post-traitement n'étant pas encore terminé à la date de remise du rapport.