



**HAL**  
open science

## Recherches archéologiques sur l'estran et révision du modèle 3d d'Alet dans l'antiquité

Yann Bernard, Fabien Colleoni

► **To cite this version:**

Yann Bernard, Fabien Colleoni. Recherches archéologiques sur l'estran et révision du modèle 3d d'Alet dans l'antiquité. Bulletin de l'AMARAI, 2023, 36, pp.95. hal-04477480

**HAL Id: hal-04477480**

**<https://hal.science/hal-04477480>**

Submitted on 27 Feb 2024

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

## RECHERCHES ARCHÉOLOGIQUES SUR L'ESTRAN ET RÉVISION DU MODÈLE 3D D'ALET DANS L'ANTIQUITÉ

Yann BERNARD\* et Fabien COLLEONI\*\*

L'article prend racine dans un projet de reconstruction dynamique du site d'Alet et de son environnement fluviomaritime dans l'Antiquité. En effet, en 2016, une modélisation 3D avait permis de produire deux restitutions conformes à l'état des connaissances archéologiques acquises jusqu'alors (Bernard *et al.*, 2016). Sur le plan méthodologique, la restitution 3D ne peut être conçue comme l'exact reflet d'une réalité matérielle et environnementale passée, mais comme un outil de réflexion permettant de modéliser l'état des connaissances à une époque donnée.

Ce travail visait notamment à illustrer les changements induits par la rupture, vers le milieu du IV<sup>e</sup> siècle, d'un cordon alluvionnaire fermant les anses de Solidor et du Rosais. En vis-à-vis de cette image 3D, une vue schématique des « niveaux de preuve » permettait de mesurer le degré de fiabilité des différents éléments restitués (fig. 1). Les modèles 3D d'Alet dans l'Antiquité avaient donc été résolument conçus comme des compilations dynamiques destinées à évoluer au gré des avancées de la recherche.

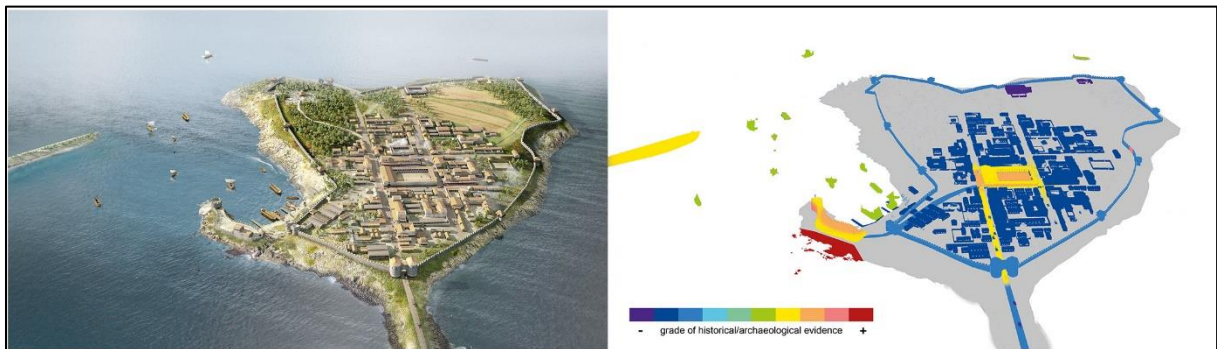


Figure 1 - Restitution 3D d'Alet (DAO : Y. Bernard, 2016).

En 2020, le SHOM a publié le MNT topo-bathymétrique côtier du port de Saint-Malo (fig. 2), et, en 2021 et 2022, de nouvelles enquêtes de terrain ont pu être réalisées dans le cadre du projet IMPACT, soutenu par la MITI du CNRS<sup>1</sup>. Les nouvelles données, issues de prospections conduites sur l'estran, ont enrichi la carte archéologique entre le bastion de Solidor et la pointe de la Briantais, notamment grâce à la découverte de segments de voies dans l'anse du Rosais. Les divers gisements archéologiques, confrontés à la documentation cartographique et bathymétrique, nous ont incités à réviser le modèle 3D.

---

<sup>1</sup> Le projet IMPACT (IMages du passé, images d'avenir : documenter l'évolution climatique et anthropique sur le PATrimoine Culturel et naturel) est coordonné par M.-Y. Daire que nous remercions pour son soutien à nos investigations. La MITI est la Mission pour les Initiatives Transverses et Interdisciplinaires.

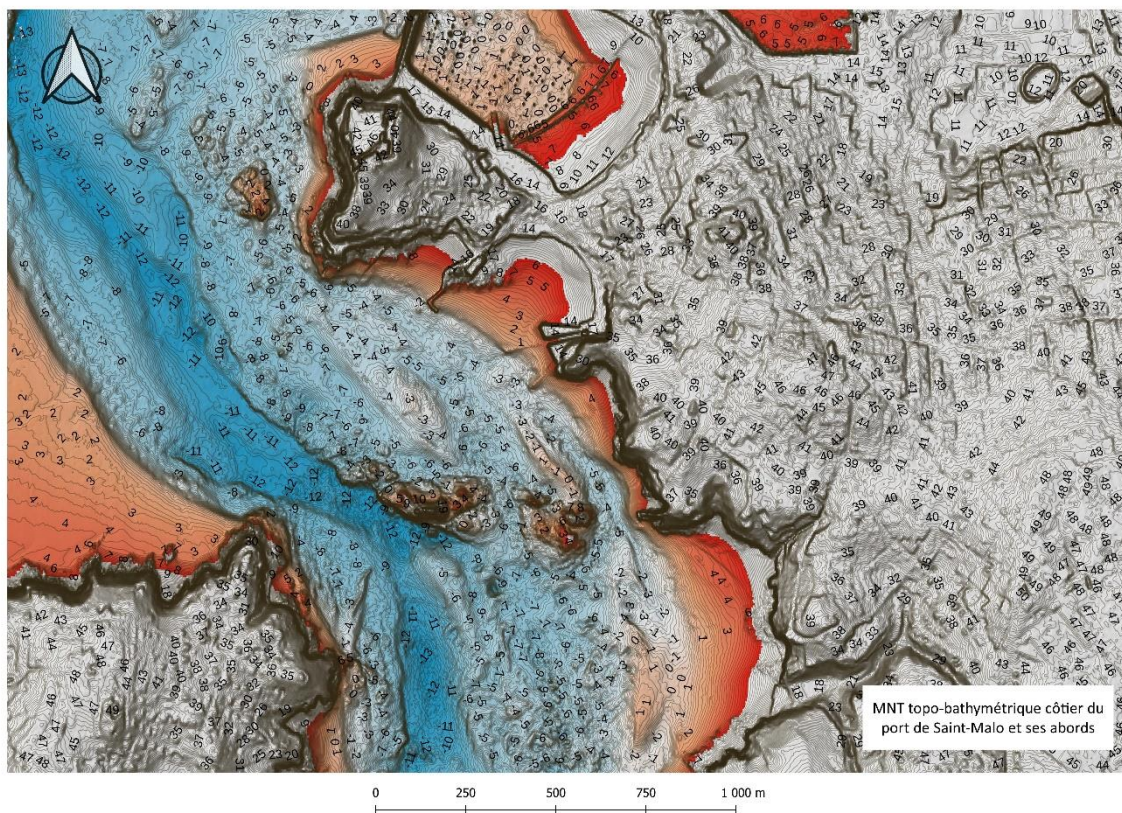


Figure 2 - Bathymétrie du SHOM (2020).

## LES STRUCTURES AVEC DES RESTES DE BOIS DÉCOUVERTES SUR L'ESTRAN

Les prospections réalisées sur l'estran ont permis de repérer trois structures archéologiques qui ont fait l'objet de datations au carbone 14 sur des prélèvements de bois : la pêcherie de l'anse du Rosais, l'ouvrage des Corbières, et un ensemble de piquets dans l'anse du Rosais. De plus, des tronçons de voies ont été identifiés dans cette dernière anse (fig. 3<sup>2</sup>).

### La pêcherie de l'anse du Rosais

Un article paru dans le *Bulletin de l'AMARAI* de 2000 (Languët *et al.*, 2000) présentait le relevé d'une pêcherie de type bouchot, signalée pour la première fois en 1974 (Meury, 1974). Son niveau d'implantation (fig. 3, point 1 sur la carte), qui tient compte du dégraissement de l'estran provoqué par l'action du barrage de la Rance, a été estimé à 3,5 m au-dessus du zéro hydrographique. Les chercheurs ont proposé de dater la pêcherie des XIII<sup>e</sup>-XV<sup>e</sup> siècles tout en envisageant une datation plus ancienne, suggérée par la situation de la structure sur le bas de la grève.

La prospection de surface a d'abord permis de retrouver des pieux de la pêcherie (fig. 4), puis, le 12 septembre 2022, l'un d'eux (Pa13) a été prélevé ainsi qu'un échantillon provenant du pieu Pa05 (fig. 5).

---

<sup>2</sup> Pour faciliter la lecture du présent texte, la carte de la figure 3 situe les découvertes archéologiques et les lieux-dits cités dans l'article.

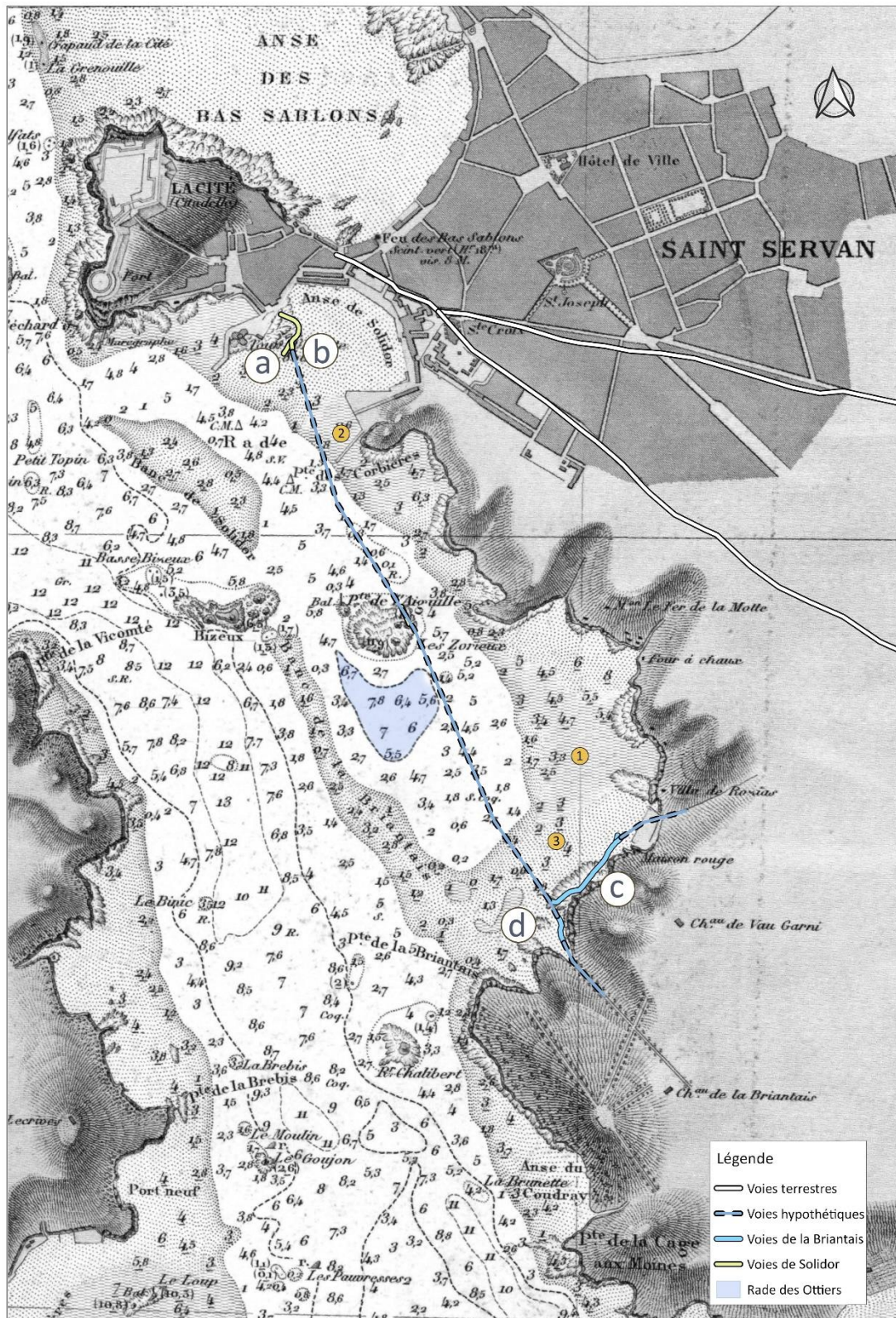


Figure 3 - Localisation des sites archéologiques et lieux-dits cités dans le texte, à partir de SHOM ARCHIVES\_CM\_4233\_Pub\_1889 « La Rance de Saint-Servan au Châtelier » (DAO : Y. Bernard)

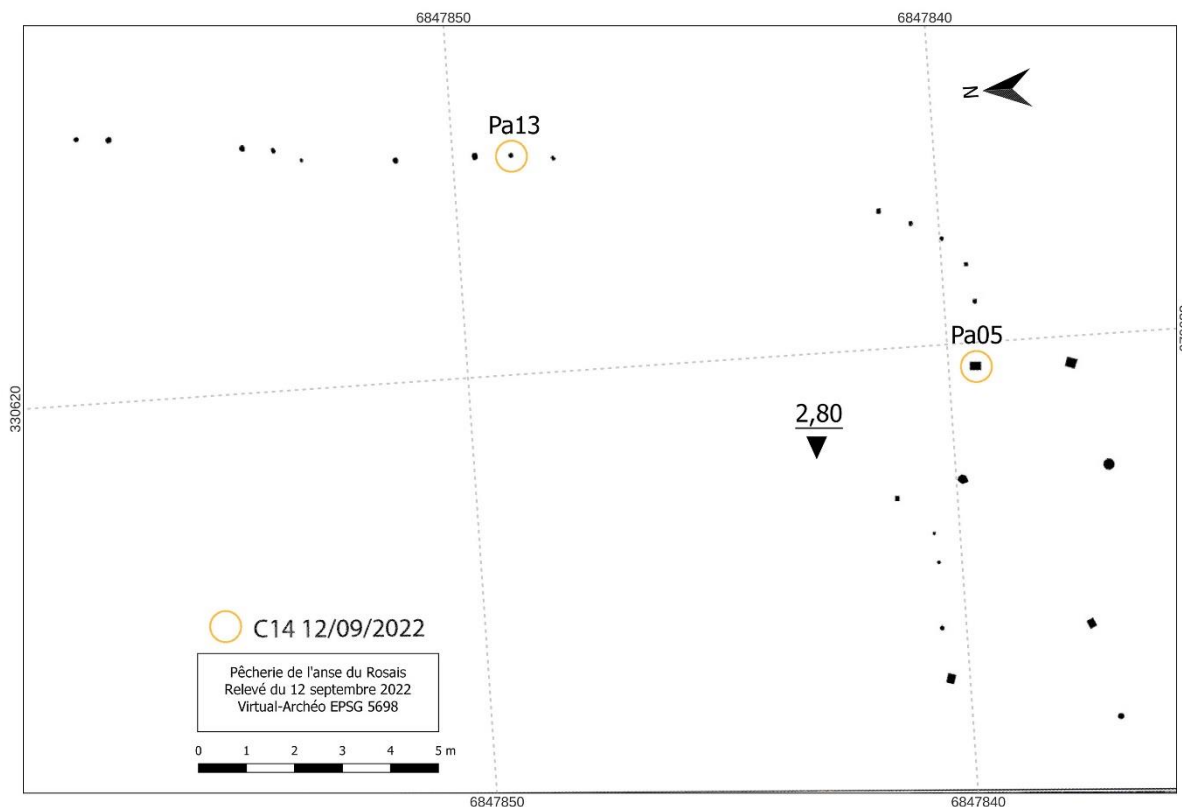


Figure 4 - Pêcherie de l'anse du Rosais (DAO : Y. Bernard).



Figure 5 - Pieu Pa13 (DAO : Y. Bernard)

Les datations au carbone 14 démontrent que les prélèvements Pa13 et Pa05 remontent au bas Moyen Âge. Pa05, plus ancien, comporte deux intervalles chronologiques qui se distribuent sur une période comprise entre le tout début du XIV<sup>e</sup> siècle et le tout début du XV<sup>e</sup> siècle. Pa13, plus récent, comporte un unique intervalle chronologique qui couvre une période comprise entre 1414 et 1455. Force est donc de souligner la bonne estimation chronologique de nos prédécesseurs pour dater cette pêcherie d'estran.

### L'ouvrage des Corbières

L'ouvrage des Corbières a été interprété comme étant une cale lors des fouilles sous-marines à Saint-Malo (fig. 3, point 2 sur la carte). Il forme le pendant sud de la cale située près du marégraphe de Saint-Servan, soit des aménagements liés à l'importante fréquentation du mouillage de la rade de Solidor au cours des XVII<sup>e</sup> et XVIII<sup>e</sup> siècles (Langouët *et al.*, 1978, p. 29). Les chercheurs en décrivent le mode de construction comme un blocage de pierres maintenu par un coffrage de planches de bois. En avant de la pointe des Corbières, des isolignes apparaissent sur le relevé bathymétrique du SHOM (fig. 2) et marquent l'emplacement de la structure identifiée par nos prédécesseurs. Cette dernière se développe sur une centaine de mètres et présente ainsi un aspect allongé (fig. 6). La prospection a également permis de la repérer, notamment grâce à la découverte de deux alignements de pieux séparés par quelque 2,5 m et reliés par des palplanches (fig. 7).



Figure 6 – Vue du drone de l'ouvrage des Corbières.

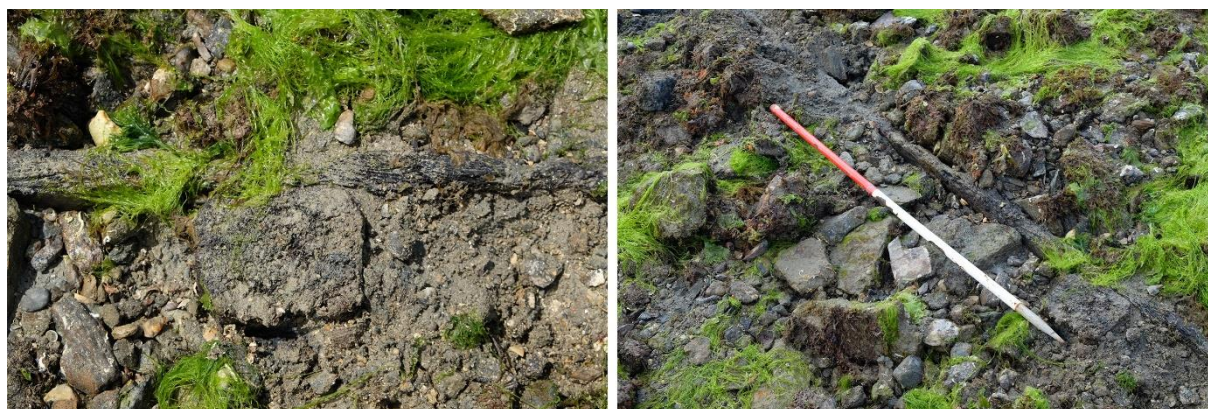


Figure 7 – Pieu et palplanche de l'ouvrage des Corbières.

Une datation au carbone 14 d'un échantillon de bois prélevé sur l'un des pieux en orme indique qu'il remonte à l'époque moderne ou contemporaine, dans une fourchette comprise entre la deuxième moitié du XVII<sup>e</sup> siècle et la première moitié du XX<sup>e</sup> siècle. Là encore, les conclusions chronologiques de nos devanciers sont fondées et permettent en outre, grâce aux découvertes de fragments de céramique, de bouteille et de tuyaux de pipes, de situer l'acmé de l'activité du mouillage de Solidor au XVII<sup>e</sup> siècle (Langouët *et al.*, 1978, p. 52).

Une autre hypothèse peut être également avancée sur la fonction de l'ouvrage des Corbières, qui tient compte de la présence significative de pierres au sud de l'aménagement : il pourrait en effet s'agir d'une paulée, soit une structure destinée à contenir les pierres de ballast, à l'image de celle qui a été mentionnée au port de Queue-de-Vache du XV<sup>e</sup> siècle, à La Rochelle (Tranchant, 2021, p. 44). Il reste qu'une telle interprétation devra être confrontée à d'autres sources, en particulier de type archivistique.

## Un ensemble de piquets dans l'anse du Rosais

L'identification d'un ensemble de plus d'une centaine de piquets de 4 cm à 6 cm de diamètre, situés en bas d'estran (fig. 3, point 3 sur la carte ; et fig. 8), a également conduit à l'extraction de deux d'entre eux afin de les soumettre à la datation au carbone 14. Le résultat date la structure de l'époque moderne ou contemporaine. Différents intervalles chronologiques se distribuent sur une période comprise entre la seconde moitié du XVII<sup>e</sup> siècle et la première moitié du XX<sup>e</sup> siècle. On peut également signaler les traces nettement déchiffrables de cette structure sur une photographie aérienne de l'IGN de 1931 prise à marée basse<sup>3</sup>.

La fonction de cet ensemble reste incertaine, même si sa structuration évoque l'ostréiculture et l'organisation des tables servant au captage ou à l'élevage du naissain. Il est tentant de mettre en relation cet ensemble de piquets avec les expérimentations menées en 1853 par François-Ferdinand de Bon, alors commissaire de la Marine à Saint-Servan. Ces expérimentations visaient à repeupler les anciens bancs huîtres de la Rance (Levasseur, 2014, p. 37-38).

## UN RÉSEAU DE VOIES

Au pied de la tour Solidor, sur l'estran, des voies, marquées par des ornières, sont connues depuis les travaux de L. Langouët<sup>4</sup>. Compte tenu du tracé de l'une d'elles, qui contourne la structure abritant une machine élévatrice d'eau du Haut-Empire<sup>5</sup> (fig. 14), nul doute qu'elles datent de l'Antiquité. Au cours de nos investigations, deux nouveaux tronçons ont été observés nettement plus au sud, dans les rochers de la Briantais. La présence de rainures, comparables à celles qui ont été interprétées par L. Langouët comme des ornières à Solidor, incite à y voir également des chaussées de l'Antiquité. De plus, un filon de dolérite traversant l'îlot des Zorieux pourrait avoir été utilisé pour faciliter le passage d'une voie. Dans cette hypothèse, il faudrait l'associer aux vestiges viaires de Solidor et à ceux que nous avons découverts à la Briantais. D'autres indices, bathymétriques et cartographiques, invitent à considérer cette hypothèse, mais cet îlot nous est demeuré inaccessible et l'hypothèse, encore bien fragile, demande à être examinée à l'aune de nouvelles données.

### Les voies à rainures de la Briantais

Deux nouveaux segments de voies, C et D (fig. 3 et fig. 9), ont été observés et relevés par photogrammétrie dans les rochers situés entre la pointe de la Briantais et la plage du Vau-Garni (fig. 9). Les rainures que l'on observe marquent le passage des roues des chariots (fig. 10 et 11), et ont été sans nul doute creusées de façon intentionnelle, contrairement aux ornières qui, elles, résultent de la seule usure mécanique engendrée par la fréquence du trafic<sup>6</sup>. L'écartement moyen entre les rainures de ces voies est de 1,5 m<sup>7</sup>, ce qui correspond *grosso modo* à la largeur des essieux des véhicules empruntant ces voies et à celle que les chercheurs ont mesurée entre les rainures de Solidor (1,50 m à 1,55 m), mais aussi entre les ornières des routes d'Armorique romaine. En témoignent notamment pour ces dernières les exemples du gué du Linon, à Saint-Domineuc (1,50 m ; Pannetier, 1992) et de la Bonde, à Guer (1,45 m ; Provost, Hamon, 1993, p. 21).

Les voies de la Briantais sont constituées de deux sillons parallèles taillés dans la roche. Le segment de voie D présente également des creusements réguliers, en forme de cuvette, transversaux aux rainures. Ils forment une sorte d'embranchement probablement destiné à éviter les dérapages sur des rochers glissants, à l'image des embranchements que l'on observe sur des voies à rainures identifiées en contexte de montagne. Ce tronçon, observé sur 30 m, correspond à la partie d'un itinéraire descendant de la Briantais en suivant un talweg qui débouche sur la grève. Le segment C, conservé sur 250 m, se

<sup>3</sup> IGNF\_PVA\_1-0\_\_1931-08-26\_\_CCF00I-895\_1931\_CAF\_I-89\_0013.

<sup>4</sup> Comme la bibliographie de ce chercheur sur le site d'Alet est considérable, nous ne mentionnons à propos des voies que la synthèse produite sur la cité d'Alet : Langouët, 1996.

<sup>5</sup> Sur la machine élévatrice d'eau, voir Langouët et Meury, 1973.

<sup>6</sup> Il faut donc voir des rainures à Solidor et non pas des ornières.

<sup>7</sup> Comme il se doit sur le plan méthodologique, l'écartement a été mesuré du milieu d'une rainure au milieu de l'autre.

dirige vers le Vau-Garni en longeant le pied de falaise. Chacun de ces deux tronçons pourrait être connecté à un point d'eau (fig. 3) : on trouve encore aujourd'hui une fontaine à la Briantais et une source d'eau minérale au Vau-Garni, près de laquelle a été signalé un gisement de *tegulae* (Bizien-Jaglin, 1992).

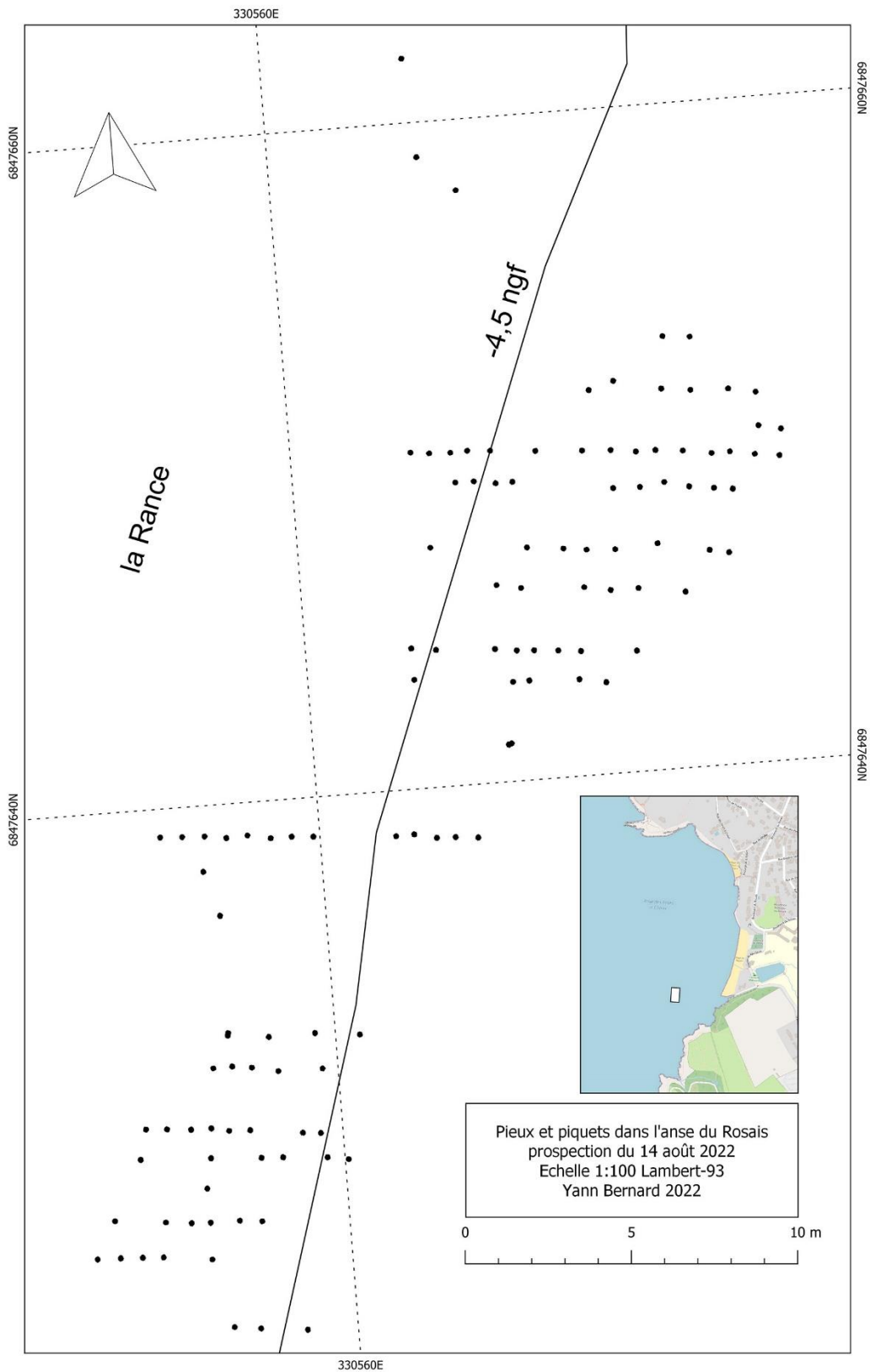


Figure 8 - Piquets dans l'anse du Rosais (DAO : Y. Bernard).



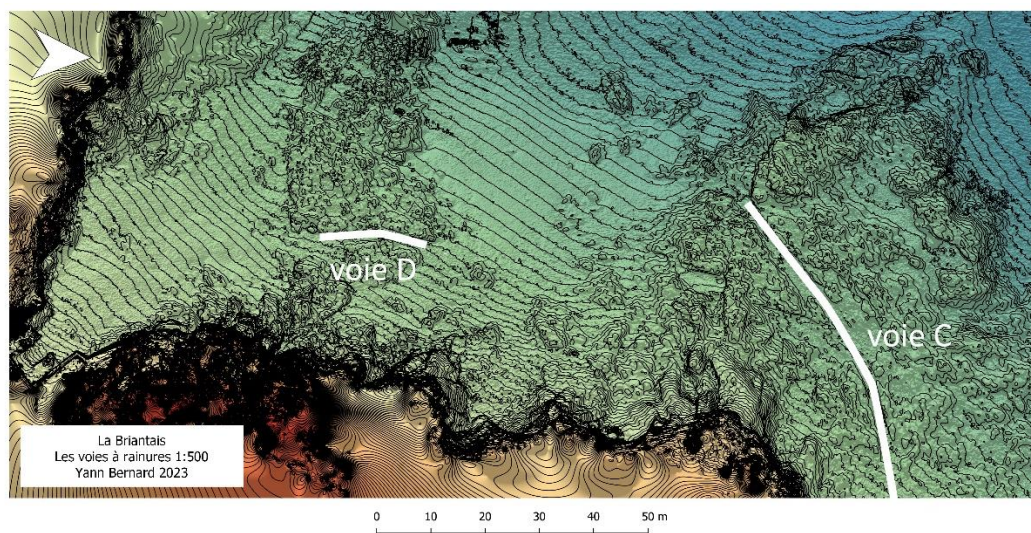


Figure 9 - MNT des voies C et D (DAO : Y. Bernard).



Figure 10 - Voie D.



Figure 11 - Voie C.

### L'encaissement du rocher des Zorieux

Entre les voies de la Briantais et de l'anse de Solidor, se trouve l'îlot des Zorieux (fig. 3) où l'on observe un encaissement (fig. 12). Cette saignée pourrait avoir été formée par un filon de dolérite dont ne demeurerait aujourd'hui que l'encaissant. Cette formation géologique aurait alors pu être opportunément utilisée pour permettre le franchissement de l'îlot. Si aucun argument ne permet d'apporter la preuve absolue que la saignée des Zorieux marque bien un ancien lieu de passage, plusieurs observations permettent cependant d'au moins l'envisager. Compte tenu de sa situation et de son orientation, la tranchée des Zorieux constitue en effet le trait d'union idéal entre les voies de la Briantais et de Solidor. C'est d'ailleurs dans la direction de l'îlot des Zorieux que se dirige la voie B de Solidor. On peut également noter que la largeur de cet encaissement est d'environ 4 m. Les photographies réalisées à l'aide d'un drone ne permettent pas de déceler des restes de rainures, ce qui aurait été un argument de poids pour dater et interpréter ce possible aménagement comme le passage d'une voie.

Vers le nord, au-delà du rocher des Zorieux, les données bathymétriques du SHOM de 2020 (fig. 13)<sup>8</sup> révèlent un relief sous-marin en partie aligné sur l'encaissement traversant le massif des Zorieux. La hauteur de ce relief est approximativement de 4 m et son sommet se situe à 1 m au-dessus du zéro des cartes marines. Large de plus de 30 m, la structure en forme de talus semble s'être affaïssée

<sup>8</sup> "SHOM,2020. MNT topo-bathymétrique côtier du port de Saint-Malo et ses abords (PAPI Saint-Malo) [https://dx.doi.org/10.17183/MNT\\_COTIER\\_PORT\\_SM\\_PAPI\\_SM\\_5m\\_WGS84](https://dx.doi.org/10.17183/MNT_COTIER_PORT_SM_PAPI_SM_5m_WGS84)"

sur elle-même en s'élargissant à sa base, mais conserve une très nette régularité sur plus de 150 m. L'appréciation de la géomorphologie marine serait du plus grand intérêt pour mieux cerner ces éléments. Pour l'heure, il reste toutefois difficile d'aller au-delà de cette simple mention.

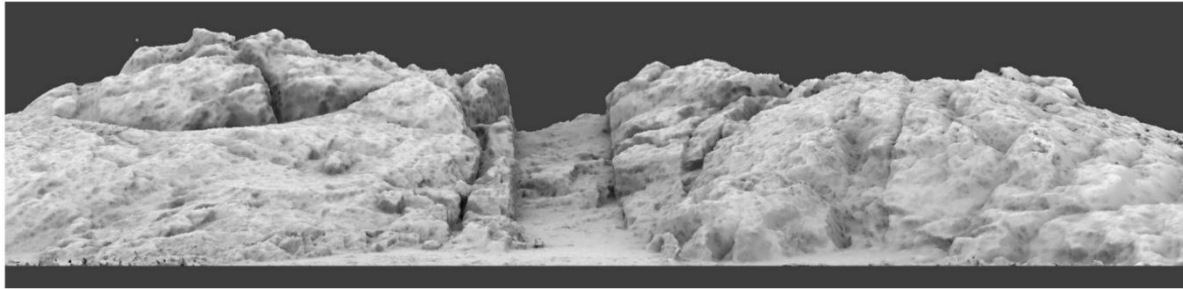


Figure 12 - Rochers des Zorieux, élévation vue depuis le nord (DAO : Y. Bernard).

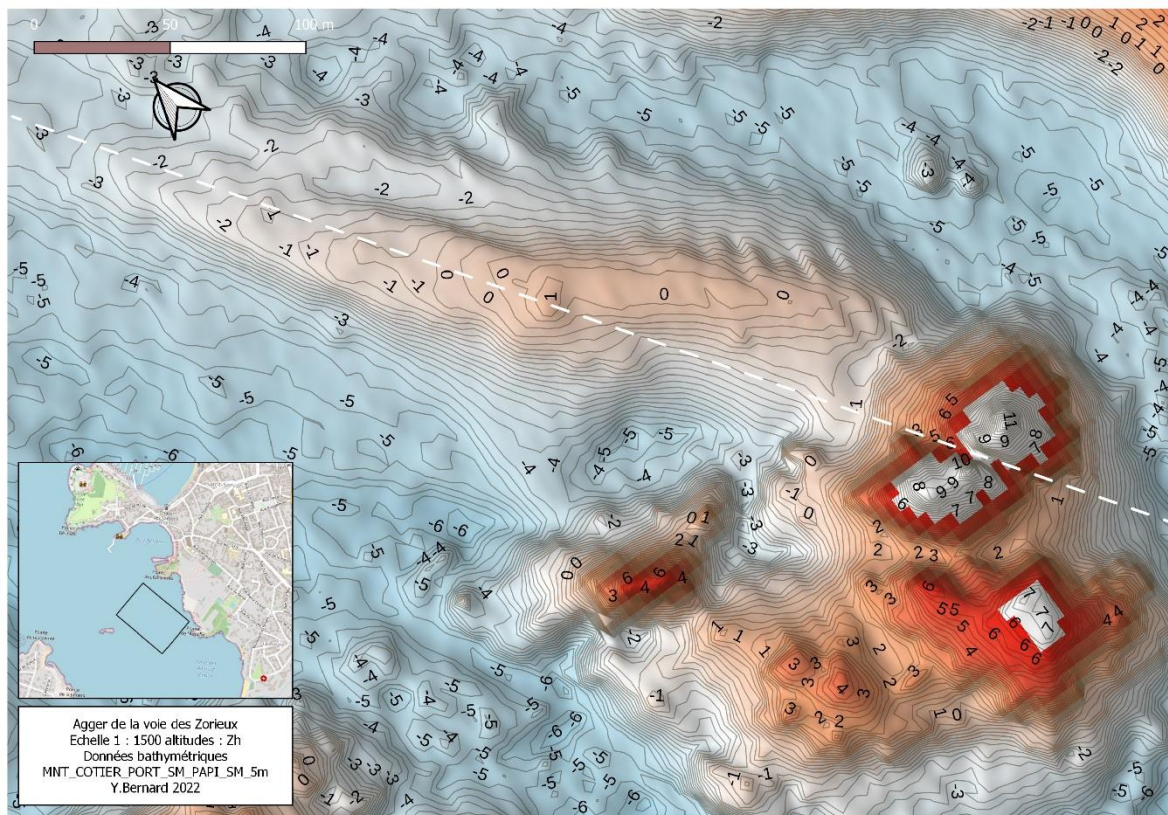


Figure 13 - Bathymétrie au passage des Zorieux alti Zh / SHOM 2020.

## ESSAI DE MODÉLISATION DE LA TOPOGRAPHIE DANS L'ANTIQUITÉ

### Les recherches antérieures

Les investigations archéologiques conduites sur le massif de Tête Molle, à Solidor, et les fouilles sous-marines menées dans la rade du même nom, ont permis à l'équipe dirigée par L. Langouët de proposer une première reconstruction de la topographie antique de la zone dès les années 1970, à partir de laquelle avait été conçue une partie du modèle 3D publié en 2016. Elle repose sur plusieurs éléments qu'il importe de rapidement énumérer.

Les premiers correspondent aux découvertes d'une célèbre machine de pompage d'eau, fonctionnant sûrement avec la voie A de Solidor (fig. 3 et 14), et d'une sépulture datée du début du IV<sup>e</sup> siècle découverte lors de la construction au XIX<sup>e</sup> siècle de la cale de l'anse Saint-Père.

Ces deux gisements ont été situés par les archéologues à 4 m sous le niveau des plus hautes mers (Langouët, 1996, p. 70). En partant du postulat selon lequel la montée du niveau de la mer depuis l'Antiquité romaine ne devait pas excéder 2 m (Langouët, 1996, p. 69), nos devanciers ont logiquement considéré que des éléments topographiques devaient expliquer cette anomalie, la mer ne pouvant recouvrir ces installations.

Si bien que le deuxième élément de la reconstruction réside dans la restitution d'un cordon d'alluvions joignant Solidor à la pointe de la Briantais et séparant ainsi le fleuve d'une lagune, par ailleurs attestée à la Briantais vers 6900 BP (Morzadec-Kerfourn, 1974). Des bancs de sable apparaissent en effet sur des cartes marines dès le XVII<sup>e</sup> siècle, et la restitution d'un cordon de Solidor à la pointe de la Briantais résolvait de fait la problématique de la submersion de la machine élévatrice d'eau et de la sépulture, au moins pour l'époque du fonctionnement de la première, attestée du II<sup>e</sup> siècle jusqu'au milieu du IV<sup>e</sup> siècle, et de la mise en place de la seconde au début du IV<sup>e</sup> siècle.

Le troisième élément repose sur la documentation issue des fouilles sous-marines (Langouët dir., 1978), au cours desquelles des débris de terre cuite architecturale et des tessons de céramique d'époque romaine ont été exhumés, ces derniers débris ayant été relevés contre la partie fluviale du banc de Solidor. Ces vestiges ont été rapportés à la présence du port du Haut-Empire de *Reginca*<sup>9</sup>, dont l'emplacement a donc été situé contre le cordon d'alluvions. La voie A de Solidor a dès lors été interprétée comme une voie d'accès au port facilitant notamment l'approvisionnement en eau des navires.

Le dernier élément relève de l'appréciation de la chronologie. Dans la mesure où le *terminus ante quem* de la céramique prélevée sur l'emplacement présumé du port nous situe vers 320 de notre ère et que l'abandon de la machine de pompage intervient également vers cette période, les archéologues ont considéré que le cordon avait été l'objet, de façon accidentelle ou intentionnelle, d'une solution de continuité (Langouët, 1988, p. 157-163). Cette hypothèse posait donc le problème de l'emplacement du nouveau port dans l'Antiquité tardive, période au cours de laquelle, rappelons-le, *Aletum* connaît un destin singulier dans la deuxième moitié du IV<sup>e</sup> siècle, avec la présence d'un *praefectus militum* aux commandes d'une garnison de *Martenses*, certainement en charge de lutter contre les pirates saxons.

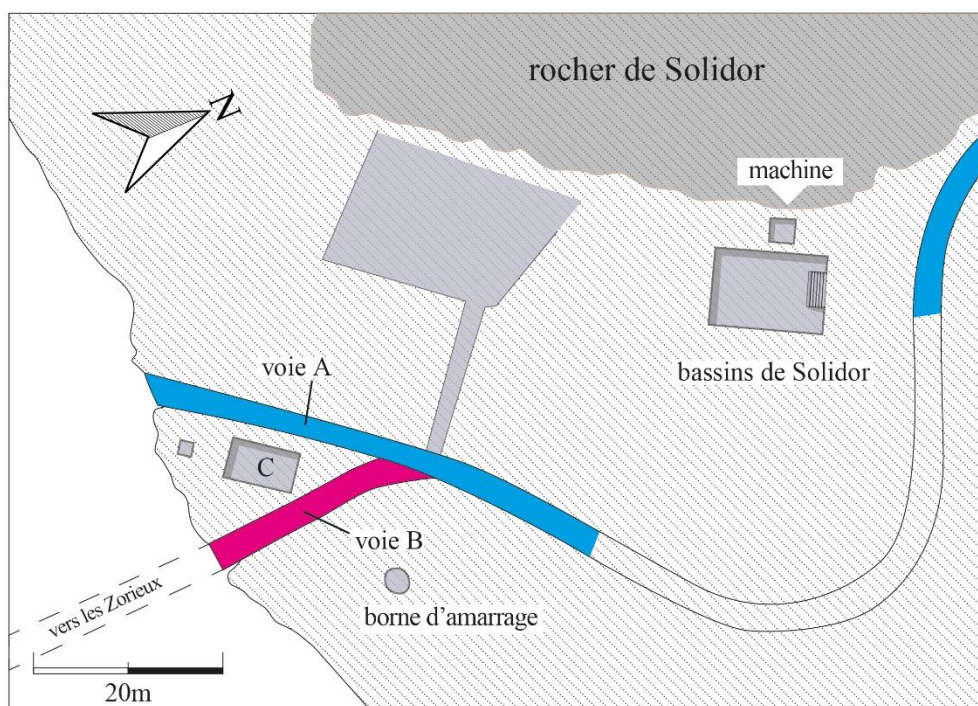


Figure 14 - La machine élévatrice d'eau et son bassin et les voies A et B de Solidor (DAO : Y. Bernard).

<sup>9</sup> Hydronyme latin de la Rance mentionnée dans la *Table de Peutinger* et faisant vraisemblablement référence à l'agglomération du Haut-Empire.

Nous souhaiterions apporter de nouveaux éléments d'appréciation, afin d'évoquer les possibilités qu'offre la zone en matière d'échouage et de mouillage des embarcations durant l'Antiquité tardive, afin d'enrichir le modèle 3D.

### Nouvelles données sur les sites potentiels d'échouage et de mouillage dans l'Antiquité tardive

Sur la carte marine de Du Moulin-Henriet de 1692 (fig. 15), un bassin appelé rade des Otliers est signalé comme mouillage. Cette rade profonde, comme en témoigne le relevé bathymétrique du SHOM (fig. 2), a pu former dans l'Antiquité un bassin d'accès facile, peut-être le seul permettant d'éviter l'échouage, à plus de 5 m sous le zéro des cartes marines (fig. 16). Sur d'autres cartes du XVII<sup>e</sup> siècle, la rade adopte le nom significatif de la Fosse. Ce toponyme existe également à Saint-Malo intra-muros (rue de la Fosse) et indique la proximité d'un mouillage.

Cette rade bien abritée derrière le banc de la Briantais (qui touchait presque le rocher de Bizeux avant la construction du barrage de la Rance) semble parfaitement adaptée à l'accueil des navires de tout tonnage et constitue un potentiel point de rupture de charge entre le trafic maritime et le transport fluvial sur la Rance à destination du *vicus* de Taden en amont. En effet, les bateaux à fond plat du type chaland devaient chercher à tirer parti du flot en appareillant à marée basse pour profiter au maximum de l'onde de marée. Il fallait donc que ces navires soient au mouillage et prêts à partir dans une zone abritée de l'estuaire, permettant le chargement-déchargement des cargaisons. Si l'on considère que la mer était sensiblement plus basse dans l'Antiquité, la rade des Otliers constitue le seul mouillage abrité et accessible, puisque les bateaux s'échouaient sur les grèves de l'anse Solidor et de l'anse Saint-Père, cette dernière étant considérée comme le nouveau port d'échouage de l'Antiquité tardive et du Moyen Age (Langouët, 1996, p. 80). Il est dès lors possible d'admettre que les voies C et D de la Briantais desservaient la rade des Otliers, notamment pour pourvoir en eau les embarcations. En effet, après la mise hors service de la station de pompage vers le milieu du IV<sup>e</sup> siècle, l'approvisionnement en eau douce des navires a pu se faire depuis les sources de la Briantais et du Vau-Garni, reliées à la rade par les voies à rainures.



Figure 15 - Du Moulin Henriet, carte des entrées de la rade de St-Malo. 1692 source Gallica / BNF.



Il est également possible que ce bassin ait servi au mouillage des navires de guerre qui auraient pu être déployés dans le cadre de la défense du golfe normano-breton dans la deuxième moitié du IV<sup>e</sup> siècle. D'un point de vue tactique, il était essentiel que les bateaux puissent appareiller à la moindre alerte, sans avoir à attendre la marée pour se déséchouer. Du point de vue de la navigation, l'accès à ce mouillage en venant du large est facilité par l'amer remarquable constitué par le rocher de Bizeux. Passé ce rocher, un chenal d'une quarantaine de mètres de large permettait d'accéder au bassin.

Figure 16 - La Rance de Saint-Servan au Chatelier. Édition de sept. 1897.

Une autre donnée, inédite à notre connaissance, doit être prise en considération dans l'appréciation du problème. Nous avons reconnu sur le rocher de Tête Molle, où sont implantées les voies A et B et la machine élévatrice d'eau, une probable pierre d'amarrage taillée dans le rocher (fig. 17). Elle peut être comparée à quelques exemples attestés en Méditerranée romaine, notamment à l'une des bornes du port insulaire de Ziré, au sud du Liban (fig. 18). Cette borne, datée des II<sup>e</sup>-III<sup>e</sup> siècles de notre ère, a été taillée dans le grès et forme un ergot rocheux permettant d'y fixer des amarres (Pessan, 2020, vol. III, p. 103, fig. 33,4). Par conséquent, des bateaux ont pu s'amarrer à la pierre de Tête Molle, ce qui reviendrait à rapporter sa présence à une date postérieure à la rupture du cordon datée du milieu du IV<sup>e</sup> siècle. En l'occurrence, ils devaient probablement embosser en utilisant une ancre pour ne pas dériver. Après la militarisation du site au IV<sup>e</sup> siècle, cet emplacement avait l'avantage d'être situé directement au pied et sous la protection du *castellum* (fig. 19). Notons également que cette borne se trouve à proximité de la voie B de Solidor, dès lors peut-être aménagée dans le même temps, afin de faciliter les opérations de chargement et déchargement des embarcations. Notons enfin que si le rocher de Tête Molle est bien une borne d'amarrage comme celle de Ziré, sa situation par rapport au niveau marin (9 m au-dessus du zéro hydrographique) pose la question du bien-fondé des estimations précédemment utilisées en la matière pour l'Antiquité.



Figure 17 - Probable pierre d'amarrage du massif de Tête Molle.



Figure 18 - Pierre de Ziré (AF. 13. b.). (Carayon, 2008, p. 966, fig. 19,39).

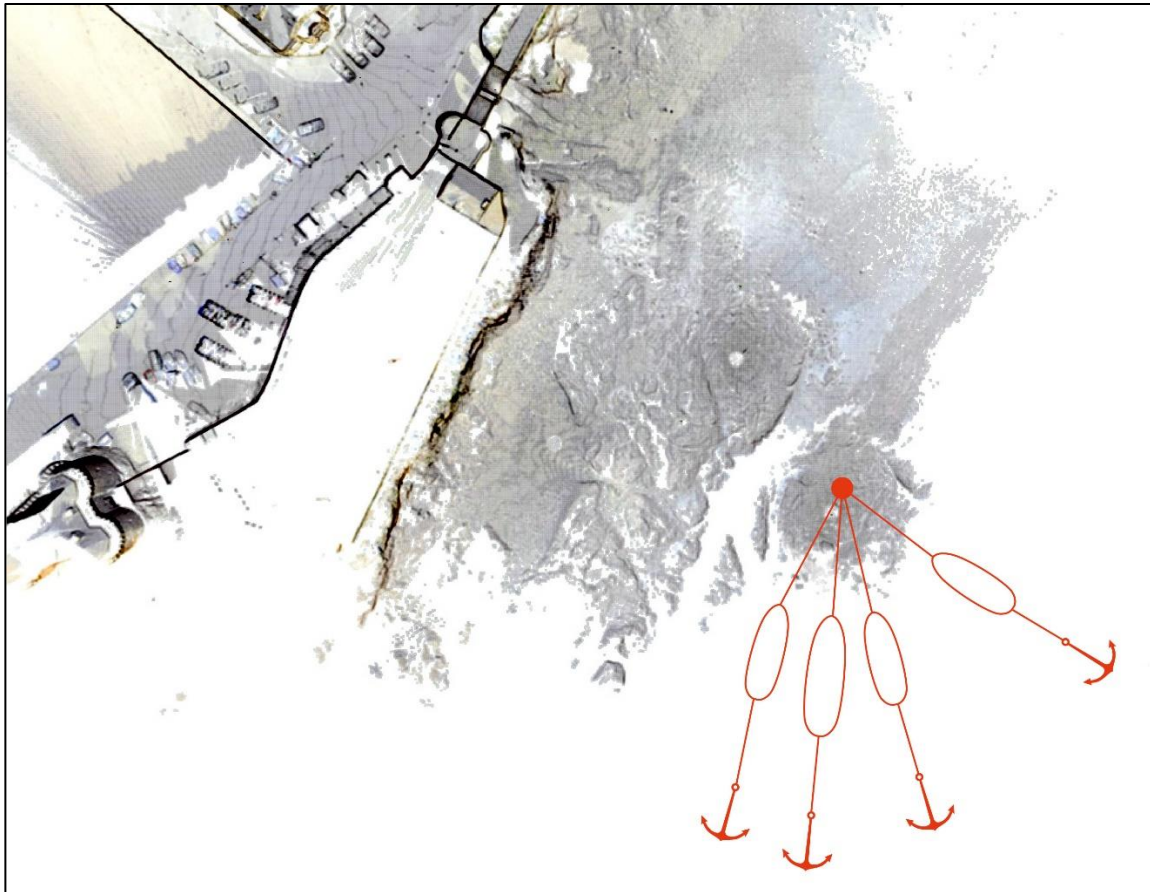


Figure 19 - Embossage sur la borne devant le *castellum* / scan laser CNPAO.

## CONCLUSIONS ET RÉVISION DU MODÈLE 3D

Sur la base de nos argumentations, deux ébauches d'images 3D ont été produites restituant une pleine et une basse mer de vive-eau. Le « point de vue » est situé au-dessus de la pointe de la Briantais (fig. 20). Une représentation des « niveaux de preuve »<sup>10</sup> permet de rendre compte de la validité relative de ces images (fig. 21). Une autre image a été réalisée, représentant le probable mouillage des Ottiers au IV<sup>e</sup> siècle, vu depuis la Briantais et correspondant à une basse mer de morte-eau (fig. 22).

Au terme des recherches réalisées dans le cadre du projet IMPACT, il apparaît que des modifications peuvent être apportées aux modélisations produites en 2016. La bifurcation des voies de Solidor et la découverte de celles de la Briantais témoignent bien d'une réorganisation du site, potentiellement liée au développement des activités maritimes et militaires du site. L'articulation entre les parties maritime et fluviale des activités portuaires est structurée par un réseau de voies cherchant l'appui des massifs rocheux. Des balises devaient permettre aux navires venant du large de s'engager de nuit et le bâtiment qui se trouvait à l'emplacement de l'actuelle tour Solidor pouvait participer de ce dispositif. Au terme de cet exercice de reconstruction 3D, il importe de rappeler que le dossier des installations portuaires antiques d'Alet doit être approfondi à l'aune de recherches nécessairement pluridisciplinaires que rendrait sûrement fructueuses une collaboration entre archéologues et spécialistes de géomorphologie marine.

<sup>10</sup> <https://parpatrimonioytecnologia.wordpress.com/2014/07/21/escala-de-evidencia-historica-scale-of-historical-evidence/>



Figure 20 - Vues des anses d'Alet dans l'Antiquité, à marée haute et à marée basse (DAO : Y. Bernard).

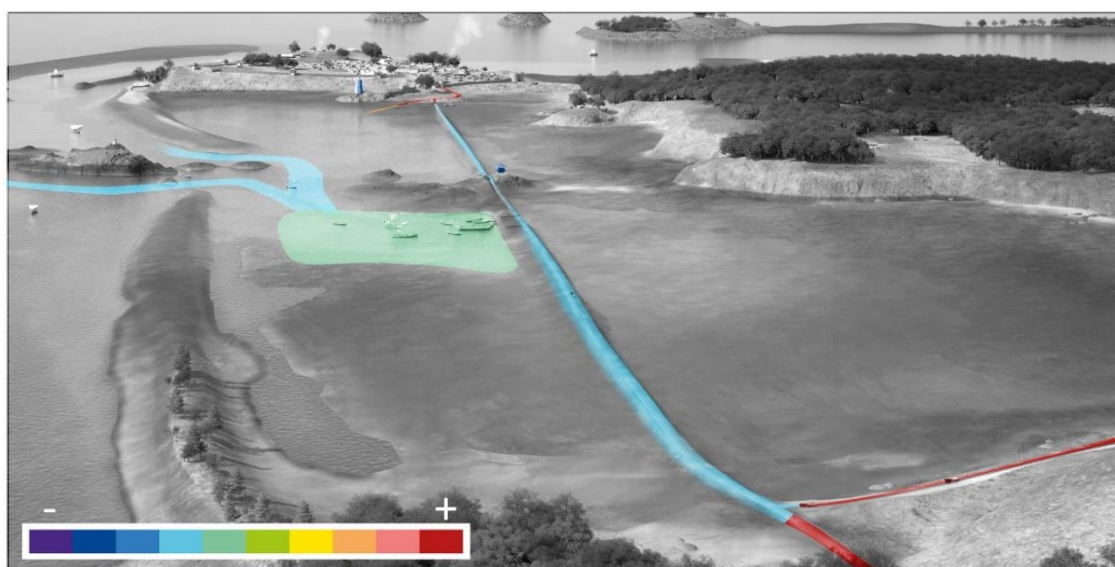


Figure 21 - Représentation des niveaux de preuve du - au + (DAO : Y. Bernard).



Figure 22 - Proposition de restitution de la probable rade des Ottiers au IV<sup>e</sup> siècle, en contexte de basse mer de morte-eau (DAO : Y. Bernard).

*Auteurs :*

\* Gérant de VIRTUAL-ARCHEO, membre associé à l'UMR 6566 CReAAH

\*\* Maître de conférences, université Rennes 2, membre de l'UMR 6566 CReAAH

## BIBLIOGRAPHIE

BERNARD Y., BARREAU J.-B., BIZIEN-JAGLIN C., QUESNEL L., LANGOUËT L., DAIRE M.-Y., 2016 - 3D digitisation and reconstruction of a capital in northwestern Gaul: interim results on the City of Alet, *8th International Congress on Archaeology, Computer Graphics, Cultural Heritage and Innovation 'ARQUEOLÓGICA 2.0', Sep 2016, Valencia*, p. 438-440.

BIZIEN-JAGLIN C., 1992 - *Le Rosais, Rapport d'étude de diagnostic*, Rennes, Service régional de l'archéologie de Bretagne.

CARAYON N., 2008 - *Les ports phéniciens et puniques. Géomorphologie et infrastructures. Thèse de doctorat, université Marc Bloch, Strasbourg II.*

LANGOUËT L., 1988 - *Les Coriosolites. Un peuple armoricain de la période gauloise à l'époque gallo-romaine*, Les Dossiers du Centre Régional d'Archéologie d'Alet, Suppl.

LANGOUËT L., 1996 - *La Cité d'Alet. De l'agglomération gauloise à l'île de Saint-Malo*. Les Dossiers du Centre Régional d'Archéologie d'Alet, Suppl. n° S.

LANGOUËT (dir.), 1978 - *Les fouilles sous-marines à Saint-Malo*, Les Dossiers du Centre Régional d'Archéologie d'Alet, Numéro spécial A.

LANGOUËT L., 1978 - Le site portuaire de Reginca dans la rade de Solidor à l'époque gallo-romaine, *In : Langouët (dir.), Les fouilles sous-marines à Saint-Malo*, Les Dossiers du Centre Régional d'Archéologie d'Alet, Numéro spécial A, p. 21-28.

LANGOUËT L., MEURY J.-L., 1973 - La machinerie en bois du Haut-Empire retrouvée à Alet, *Annales de Bretagne*, 80-1., p. 163-184.

LANGOUËT L., BATTAS P., RAUX M., 1978 - Essai de reconstitution de la fréquentation du mouillage de Solidor à Saint-Malo aux XVII<sup>e</sup> et XVIII<sup>e</sup> siècles par les statistiques de mobiliers archéologiques, *In : Langouët (dir.), Les fouilles sous-marines à Saint-Malo*, Les Dossiers du Centre Régional d'Archéologie d'Alet, Numéro spécial A, p. 29-54.

LANGOUËT L., MEURY J.-L. HENAFF X., 2000 - Deux anciennes pêcheries dans l'anse du Rosais, à Saint-Malo (35). *Bulletin de l'AMARAI*, 13, p. 65-70.



LEVASSEUR O., 2014 - Victor Coste et la révolution aquatique du XIX<sup>e</sup> siècle, *In : Acteurs célèbres et obscurs de l'aménagement du territoire, Actes du 134<sup>e</sup> Congrès national des sociétés historiques et scientifiques, « Célèbres ou obscurs : hommes et femmes dans leurs territoires et leur histoire », Bordeaux, 2009, Paris : Éditions du CTHS, p. 31-46. (Actes des congrès nationaux des sociétés historiques et scientifiques, 134-13).*

MEURY J.-L., 1974 - Les pêcheries de la Rance, *Annales de la Société d'histoire et d'archéologie de l'arrondissement de Saint-Malo*, p. 189-196.

KERFOURN M.-TH., 1974 - *Variations de la ligne de rivage armoricaine au Quaternaire. Analyse pollinique de dépôts organiques littoraux*, Mémoire de la Société de géologie et de minéralogie de Bretagne, 17.

PANNETIER Y., 1992 - *Saint-Domineuc, Déviation de la RN 137 entre Saint-Domineuc et Pleugueneuc, Rapport de fouille*, Rennes, Service régional de l'archéologie de Bretagne, non paginé.

PESSAN Z., 2020 - *Les anneaux et les bornes d'amarrage du III<sup>e</sup> s. av. l'è. chr. au III<sup>e</sup> s. de l'è. chr. : un témoignage de la technologie portuaire impériale*, mémoire de master 2, université du Mans, 3 vol.

PROVOST A. et HAMON A.-L., 1993 - *Guer la Bonde, Zone d'activités, Rapport de diagnostic archéologique*, Rennes, Service régional de l'archéologie de Bretagne.

TRANCHANT M., 2021 - La gestion du lest dans les ports de la France atlantique à la fin du Moyen Âge, *In : Tranchant (dir.), Le ballast : pratiques et conséquences*, Revue d'histoire maritime, 29, p. 31-47.