



HAL
open science

Geographical approaches and first thoughts on sea and sea-river ports locations in Brittany, from protohistory to the modern age

Julie Remy, Olivia Hulot, Carl Calone-Rebatel, Jimmy Mouchard, Yves Menez, Thierry Lorho, Jean-Manuel Conilleau, Denis Dégez

► To cite this version:

Julie Remy, Olivia Hulot, Carl Calone-Rebatel, Jimmy Mouchard, Yves Menez, et al.. Geographical approaches and first thoughts on sea and sea-river ports locations in Brittany, from protohistory to the modern age. Sidestone Press. Archaeology of coastal settlements. Homer 2021 Conference, , 2025, ISBN 978-94-6426-343-5 (PDF e-book). <10.59641/vv634yh>. <hal-05528869>

HAL Id: hal-05528869

<https://hal.science/hal-05528869v1>

Submitted on 26 Feb 2026

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.



Copyright - All rights reserved

An aerial photograph of a coastal area. In the upper left, a lighthouse with a black and white spiral pattern stands on a small island. The surrounding landscape is a mix of green grass, sandy areas, and intricate tidal channels filled with blue water. The ocean extends to the top of the frame.

ARCHAEOLOGY OF COASTAL SETTLEMENTS

ARCHÉOLOGIE DES PEUPEMENTS LITTORAUX

HOMER 2021 Conference

CATHERINE **DUPONT**, ANNA **BAUDRY** & MARIE-YVANE **DAIRE** (EDS)



This is a free offprint – as with all our publications the entire book is freely accessible on our website, and is available in print or as PDF e-book.

www.sidestone.com

ARCHAEOLOGY OF COASTAL SETTLEMENTS

ARCHÉOLOGIE DES PEUPEMENTS
LITTORAUX

HOMER 2021 Conference

CATHERINE **DUPONT**, ANNA **BAUDRY** & MARIE-YVANE **DAIRE** (DIR.)



© 2025 Individual authors

Published by Sidestone Press, Leiden
www.sidestone.com

Lay-out & cover design: Sidestone Press
Cover Photo: Pointe de Chassiron (Philippe Devanne, stock.adobe.com)

ISBN 978-94-6426-341-1 (softcover)
ISBN 978-94-6426-342-8 (hardcover)
ISBN 978-94-6426-343-5 (PDF e-book)

DOI: 10.59641/vv634yh

Contents

11 Introduction

15 CHAPTER 1. COASTAL AND MARITIME ARCHAEOLOGY: TODAY'S CHALLENGES |
L'ARCHÉOLOGIE LITTORALE ET MARITIME : LES DÉFIS D'AUJOURD'HUI

17 Préserver les épaves métalliques contemporaines par protection cathodique : caractérisation globale *in situ* et analyse multi-échelle des couches de corrosion et de la biodiversité

Florence MERCIER-BION, Justine VERNET, Marine BAYLE, Clémentine CAUBISENS, Jean-Bernard MEMET, Laurent URIOS, Nathalie HUET, Lila REBOUL, Jean-Paul GALLIEN, Eddy FOY et Philippe DILLMANN

31 Cyclones et patrimoine archéologique littoral : apports des interventions menées après les ouragans Irma et Maria (2017) sur les îles caribéennes de Saint-Martin et de la Guadeloupe

Nathalie SERRAND, Christophe HÉNOQCQ, Dominique BONNISSANT, Christian STOUVENOT, Fabrice CASAGRANDE, Pierre-Yves DEVILLERS, Jean-Georges FERRIÉ, Nathalie SELLIER-SÉGARD et Martijn VAN DEN BEL

45 Tic-tac, le compte à rebours a démarré : la perte du patrimoine archéologique côtier des Petites Antilles françaises, entre urgence et stratégie

Christian STOUVENOT, Dominique BONNISSANT, Marie-Yvane DAIRE, Elías LÓPEZ-ROMERO et Nathalie SERRAND

57 Érosion côtière, et gestion des héritages du Néolithique à demain : Approche intégrée à la Gournaise (Île d'Yeu, Vendée)

Elsa CARIOU, Annabelle CHAUVITEAU-LACOSTE, Catherine MOREAU, Donatienne LEPAROUX et Adrien DUBOIS

69 La course contre la montre face à l'érosion : la stratégie développée en Médoc (Gironde, France)

Florence VERDIN avec la collaboration de Frédérique EYNAUD, Elías LÓPEZ-ROMERO, Clément COUTELIER, Camille CULIOLI et Alizé HOFFMANN

81 Sea level rise as driver for the destruction of archaeological remains and immovable heritage from the Paleolithic to modern times: a new friendly vulnerability index applied to the Peniche coast (Lisbon, Portugal)

Luís RENDEIRO, Ana RAMOS-PEREIRA and Ana CATARINA SOUSA

97 CHAPTER 2. UNLOCKING THE POTENTIAL OF SUBMERGED, INTERTIDAL AND COASTAL SITES: DEVELOPING METHODS FOR THEIR IDENTIFICATION AND STUDY |
LE POTENTIEL DES SITES LITTORAUX (IMMERGÉS, INTERTIDAUX, CÔTIERS), MÉTHODES ET TECHNIQUES D'IDENTIFICATION ET D'ÉTUDE

99 Les vestiges archéologiques de l'Anse Bellay (Martinique) : Érosion littorale et transgressions marines anciennes et actuelles

Thomas ROMON, Hervé GUY et Marie-Michelle MOREAU

111 Menaces sur les sites archéologiques littoraux - L'exemple de la côte vendéenne prospectée depuis une dizaine d'années

Jean-Marc LARGE

123 Prospections archéologiques à Saint-Androny et Anglade (Gironde) : apports à la connaissance des marais de Saint-Ciers-sur-Gironde

Richard LOPES

137 Archaeological study as a last defense against erosion: methodology on protohistorical fortified sites from the Channel-Atlantic coasts

Hervé DUVAL

151 Sur l'intérêt des méthodes de prospection géophysique pour étudier les sites archéologiques sur l'estran. Exemples sur la façade atlantique française

Vivien MATHÉ, Pierre-Emmanuel AUGÉ, Guillaume BRUNIAUX, Jean-Marc LARGE, François LÉVÊQUE, Ludovic SOLER et Thomas VIGNEAU

161 Évolution de l'environnement autour d'un site du second âge de Fer en position d'estran à Plougasnou/Saint-Jean-du-Doigt (Finistère, France)

David Aoustin, Chantal LEROYER, Cédric ROSSIGNOL, Dominique MARGUERIE, François LE GALL et Marie-Yvane DAIRE

183 Approche croisée archéologique et géographique d'un territoire maritime : L'exemple de la baie de la Bourgneuf (Atlantique, Pays de la Loire)

Gaëlle DIEULEFET, Mohamed MAANAN et Pierre POUZET

195 Un dolmen à la mer... Dolmen de la pointe des Chats à l'Île de Groix (Morbihan). Analyse architecturale du tumulus détérioré par l'érosion marine

Philippe GOUÉZIN, Chloë MARTIN, Catherine ROBERT et Léa TRIFAULT

207 Les conditions d'implantation de la citadelle littorale du Château d'Oléron (Charente-Maritime, France) : un état de la recherche

Bastien GISSINGER

219 CHAPTER 3. NAVIGATION, CIRCULATION AND PORT INSTALLATIONS |
NAVIGATIONS, CIRCULATIONS ET INSTALLATIONS PORTUAIRES

221 Les pirogues protohistoriques du lac de Sanguinet, des embarcations adaptées au cabotage ? (France, Landes, 40)

Guillaume PARPAITE

- 239 Par-delà l'hypervisibilité des pirogues monoxyles, dans l'enregistrement archéologique des premières navigations européennes**
Michel PHILIPPE
- 253 Moving across the Seascape-Landscape: site location patterns in the inland sea of Última Esperanza (Magallanes region, Chile) during the Late Holocene**
Albert GARCÍA-PIQUER, Vanessa NAVARRETE, Raquel PIQUÉ and Alfredo PRIETO
- 267 Saint-Pierre de la Martinique, le bord de mer, entre attractivité et vulnérabilité (xvii^e-xx^e siècles)**
Annie BOLLE et Jeanne CAZASSUS-BÉRARD
- 281 Armature portuaire et réseaux d'échanges autour de Redon (Bretagne, Ille-et-Vilaine) du ix^e au xvi^e siècle**
Julien BACHELIER
- 291 Disparaître ou s'adapter : les ports médiévaux de Beaugeay et d'Esnandes face au colmatage des marais charentais (Charente-Maritime)**
Catherine VACHER avec la collaboration de Brigitte VÉQUAUD et de Jean-Claude BONNIN
- 303 Approches géographiques et premières réflexions sur l'emplacement des ports maritimes et fluvio-maritimes de Bretagne, de la Protohistoire à l'époque moderne**
Julie REMY, Olivia HULOT, Carl CALONE-REBATEL, Jimmy MOUCHARD, Yves MÉNEZ, Thierry LORHO, Jean-Manuel CONILLEAU et Denis DÉGEZ
- 317 Belle-Île-en-Mer (Morbihan, France) or the Non-insularity: an Island-Continent from the Early Neolithic to the Late Iron Age**
Gwenaëlle HAMON, Hervé DUVAL, Lorena AUDOUARD and Benjamin GEHRES
- 331 La circulation des céramiques par voie maritime : les produits d'origine lointaine en Bretagne du milieu du xiii^e à la fin du xvii^e siècle**
Clément LE GUÉDARD et Yves HENIGFELD
- 345 Publication of the uncertain locations of French ports of eighteenth century in a gazetteer**
Christine PLUMEJEAUD-PERREAU, Christian PFISTER, Thierry SAUZEAU and Silvia MARZAGALLI
- 357 Navires, barachois et chaffauds : Stratégies d'implantation et témoignages de l'aménagement du littoral à Saint-Pierre-et-Miquelon (xvii^e-xx^e siècles)**
Cécile SAUVAGE, Elise NECTOUX et Eric RIETH
- 375 La construction navale normande au service des expéditions atlantiques au xvi^e siècle. L'exemple du commerce du bois-brésil illustré par un panneau sculpté de « l'isle du Brésil »**
Michel DAEFFLER
- 389 L'épave Sables-d'Or-les-Pins 3, un chantier de démontage de navire au xviii^e siècle sur l'estran (Fréhel, Côtes-d'Armor, France)**
Marine JAOUEN, Olivia HULOT, Éric RIETH, Catherine LAVIER, Clément LE GUÉDARD et Philippe MIGAUD

- 401 L'épave Blocon 1 perdue au large de Roscoff (Finistère, France) aux III^e-IV^e siècles de notre ère et sa cargaison de lingots d'étain et de plomb-étain**
Olivia HULOT, Cécile LE CARLIER DE VESLUD, Françoise LABAUNE-JEAN et Philippe MIGAUD
- 415 État des lieux sur le cabotage aux Petites Antilles (Guadeloupe Martinique) à la période coloniale : Contribution d'archéologie historique**
Jean-Sébastien GUIBERT
- 429 CHAPTER 4. THE ANTHROPIZATION OF THE COAST: INFRASTRUCTURE, TRANSFORMATION AND PRODUCTION TECHNIQUES | ANTHROPIZATION DU LITTORAL : INFRASTRUCTURES, TRANSFORMATION ET TECHNIQUES DE PRODUCTION**
-
- 431 Settlement pattern and subsistence strategies in the High Arctic: drone survey of an archaeological site at Ukaleqarteq (Kap-Høegh, North-Eastern Greenland)**
Emilie GAUTHIER, Vincent BICHET, Hervé RICHARD, Edouard MASSON MACLEAN, Jérôme FORT and David GREMILLET
- 445 Une occupation littorale inédite à Saint-Martin (île de l'archipel guadeloupéen) de la fin du XVII^e ou du début du XVIII^e siècle : preuves matérielles d'une occupation précoce d'une population marginale**
Nathalie SELLIER et Alexandre COULAUD
- 455 Aménagement et exploitation du littoral de Rue et de l'estuaire de la Maye (Picardie) du XI^e au XVI^e siècle**
Christophe CLOQUIER et Stéphane DESRUELLES
- 467 Les cisterciens et la mer sur le littoral nord de la Bretagne du XII^e au XVIII^e siècle**
Fadila HAMELIN
- 479 L'édification et l'exploitation des pêcheries en pierre, d'origine médiévale, appelées « écluses » sur l'île de Ré (Charente-Maritime)**
Jacques BOUCARD
- 493 Découverte récente de bassins d'affinage des huîtres (V^e-VI^e siècle), à Soulac-sur-Mer (Gironde)**
Florence VERDIN, Camille CULIOLI, Elsa CARIOU, avec la collaboration de Pierre STÉPHAN, Clément COUTELIER et Nicolas DICKÈS (†)
- 507 Prospections géophysiques et sondages archéologiques de deux sites à sel de la région de Rochefort-sur-Mer (Charente-Maritime, France) : caractérisation des structures et de la géométrie des dépôts**
Vivien MATHÉ, Stéphane VACHER, François LÉVÊQUE, Guillaume BRUNIAUX, Guilhem LANDREAU, Antoine LAURENT, Frédéric POUGET et Vincent ARD
- 519 Sondages archéologiques sur deux sites à sel de la région de Rochefort (17), France : Nouvelles données sur l'organisation des sites et le mobilier**
Stéphane VACHER, Guilhem LANDREAU, Vivien MATHÉ et François LÉVÊQUE

- 533 “Shell middens” in Ireland: is it time for change in terminology?**
Carolyn HOWLE OUTLAW
- 543 Romans see red! Updating our knowledge on dye extraction activities along the Atlantic coast of France through archaeomalacology**
Catherine DUPONT
- 561 Hang up to the hook! Manufacture and fishing practices at Mesolithic Olsteinhelleren, Norway**
Albane MAZET, David ÉVA, Knut Andreas BERGSVIK and Claire HOUMARD
- 577 Approches lipidiques du contenu des céramiques pour appréhender l'utilisation des ressources naturelles sur la côte atlantique de la France à la fin du Néolithique et au début de l'âge du Bronze : Les Caltières, Beg ar Loued et Ors, trois cas en cours d'étude**
Camielsa PRÉVOST, Akshyeta SURYANARAYAN, Nicolas FROMONT, Yvan PAILLER, Ludovic SOLER, Martine REGERT, Anne-Charlotte PHILIPPE-LELONG, Philippe FORRÉ, Vincent ARD et Thierry BLASCO
- 595 An assessment of the potential of shell growth-checks in limpets (*Patella vulgata*) for estimating the season of archaeological deposits, using Iron Age limpets from Bornais, Western Isles, Scotland**
Tim HEWSON and Julia BEST
- 607 Ostéologie et ostéométrie de la sardine atlantique (*Sardina pilchardus*)**
Océane CHARPENTIER, Yvon DRÉANO et Gaël PIQUÈS
- 621 Commerce et consommation de poissons à Saintes (Charente-Maritime, France) entre le I^{er} et le XII^e siècle. L'exemple du site de la Providence (Rue Bernard)**
Brice EPHREM et Benoît CLAVEL
- 635 Acquisition and consumption of animal resources in a coastal context: The Late Neolithic 1 occupation of La Crapaudière in Sainte-Marie-de-Ré (Charente-Maritime, France)**
Anna BAUDRY, Christophe MAITAY, Caroline MOUGNE, Camielsa PRÉVOST, Yvon DRÉANO and Catherine DUPONT
- 647 Consumption of shells, crustaceans and vertebrates at the end of the Iron Age: the shell midden AC3 in the Aber Braz cove on the Île de Sein (Brittany, France)**
Aurélia BORVON, Catherine DUPONT, Louis DUTOUQUET, ORIANE DIGARD et Aurélie CLAUDE
- 661 Les invertébrés et vertébrés marins de Vaux-sur-Mer (Charente-Maritime, France). Une exploitation des ressources marines durant le haut Moyen Âge en Saintonge**
Brice EPHREM, Catherine DUPONT, Caroline MOUGNE et Damien DELAGE
- 679 La maison forte du Goust (Malville, Loire-Atlantique), l'alimentation d'habitants aisés du XVI^e siècle**
Justine VORENGER

Approches géographiques et premières réflexions sur l'emplacement des ports maritimes et fluvio- maritimes de Bretagne, de la Protohistoire à l'époque moderne

Julie REMY, Olivia HULOT, Carl CALONE-REBATEL,
Jimmy MOUCHARD, Yves MÉNEZ, Thierry LORHO,
Jean-Manuel CONILLEAU et Denis DÉGEZ

Résumé : Forte de ses 3 300 km de côtes, la péninsule bretonne de par son implantation stratégique a toujours joué un rôle important en termes d'échanges commerciaux par voie de mer. À travers cette contribution, il n'est nullement question d'aborder le cas des équipements portuaires —môles, digues, quais, jetées, etc.—, une question essentielle à laquelle il faudra répondre dans un second temps, mais bien d'insister sur les conditions naturelles d'implantation et les nombreux faciès géographiques du littoral breton, de la Protohistoire jusqu'à l'époque moderne. À travers ses côtes découpées et ses fleuves côtiers, ce littoral présente une réelle diversité morphologique —îles, caps, pointes, baies, plages, etc.—, préfigurant autant d'opportunités portuaires —mouillage, échouage, accostage, etc. L'analyse spatiale multicritère présentée ici vise à nourrir une première réflexion sur les secteurs propices au développement d'activités portuaires anciennes. L'objectif est d'arriver à une meilleure appréhension du potentiel portuaire et des paléoport bretons —ports encore actifs, ports reliques et ports fossiles—. En fonction des caractéristiques géographiques des sites rencontrés et de leur contexte de conservation, cette approche archéogéographique doit permettre, à terme, de mieux définir les zonages de protection afin d'orienter les politiques de prescription et la recherche programmée, au moyen d'une méthodologie et de protocoles adaptés.

Mots-clés : archéologie, géographie, SIG, port maritime, port fluvio-maritime, approche diachronique, topographie, géomorphologie, estuaire.

Geographical approaches and first thoughts on sea and sea-river ports locations in Brittany, from protohistory to the modern age

Abstract: Due to its strategic location and its 3,300 km of coastline, the Breton peninsula has always played an important role in trade by sea. Although this observation has been established on many occasions and for different chronological periods, concrete knowledge of the location of ancient, protohistoric or historical port sites on the Channel and the Atlantic coasts remains limited. For example, for the Roman era, although more than ten Roman harbour sites are attested between the Rance estuary to the north and the Vilaine estuary to the southwest in early documents, their archaeological evidence remains rather slight. Our difficulty in detecting them undoubtedly stems in part from the fact that historians and archaeologists have long focused on the search for harbour facilities, thus missing a whole series of palaeoports. However, in addition to harbour facilities which modify the environment, what characterizes a port first and foremost is a natural setting—geographical, but also meteorological—likely to favor the docking, embarkation or disembarkation of goods and of people—moles, dikes, quays, piers, pontoons, warehouses, ramps, wharfs, etc.

In light of these observations and following work initiated several years ago by a number of colleagues, a group of

researchers has set up a GIS tool with the aim of promoting an initial consideration of the sectors conducive to the development of former harbour activities. Using a multi-criterion spatial analysis, the aim was to achieve a better understanding of the harbour potential and of Breton palaeoports—ports still active, relic ports and fossil ports. Note that this contribution is not intended to address the case of harbour facilities, an essential question that will have to be answered in a second phase and which will necessarily involve field operations—surveys and excavations. Instead, it focuses on the natural conditions affecting site location and the many geographic facies of the Breton coast, from protohistory to modern times. Through its jagged coasts and coastal rivers, this coastline presents a real morphological diversity— islands, capes, points, bays, coves, creeks, river estuaries, beaches and shores—offering as many harbour opportunities—anchorage, beaching, docking, etc. Depending on the geographical characteristics of the sites encountered and their conservation context, this archeogeographical approach should ultimately allow better definition of the zones requiring protection in order to orient planning policies and research programmes by means of an appropriate methodology and specially adapted protocols.

Keywords: archaeology, geography, GIS, sea port, sea-river port, diachronic approach, topography, geomorphology, estuary.

Introduction

La péninsule bretonne, par son implantation stratégique et ses 3 300 km de côtes, a joué un rôle important en termes d'échanges commerciaux par voie de mer dès les périodes les plus anciennes. Si ce constat a été établi à maintes reprises et pour différentes périodes chronologiques, les connaissances concrètes sur l'emplacement de sites portuaires anciens, protohistoriques ou historiques, restent limitées en Manche et en Atlantique. À titre d'exemple et pour l'époque romaine, bien que plus d'une dizaine de sites portuaires romains soit attestée dans la littérature ancienne entre l'estuaire de la Rance au nord et l'estuaire de la Vilaine au sud-ouest, leurs témoignages archéologiques restent assez timides. Notre difficulté à les détecter découle sans doute en partie du fait que les historiens et archéologues se sont longtemps focalisés sur la recherche d'équipements portuaires se privant ainsi de toute une série de paléoport. Or, ce qui définit avant tout un port, outre ces équipements portuaires qui modifient l'environnement—quais, môles, digues, jetées, appontements, cales, rampe, etc.—, c'est bien ce cadre naturel—topographique, géomorphologique mais également météorologique—susceptible de favoriser l'accostage, l'embarquement ou le débarquement de biens et d'hommes. Forts de ce constat, c'est donc pour

progresser concrètement quant à la connaissance des emplacements portuaires anciens sur le littoral breton, selon une démarche diachronique, qu'une collaboration interinstitutionnelle a vu le jour, dès 2019, entre le ministère de la Culture—représenté par le Département des Recherches Archéologiques Subaquatiques et Sous-Marines (DRASSM) et par le service régional de l'Archéologie (SRA) de Bretagne—, Nantes Université et le Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS).

Dans cette perspective, la première étape qui s'est imposée consistait donc à renseigner et à cartographier les emplacements naturels propices à l'implantation portuaire selon une approche régressive, tout en discriminant les nombreux faciès géographiques du littoral breton. Cette contribution a donc pour vocation de présenter les aspects méthodologiques et les premiers résultats de ce travail, dont l'enjeu à long terme est double. D'un côté, il s'agit de satisfaire les nécessités et besoins des politiques de prescription dans le cadre de l'aménagement du territoire et de l'archéologie préventive, c'est-à-dire permettre de mieux définir les zonages de protection. De l'autre côté de mieux orienter la recherche programmée en archéologie portuaire au moyen d'une méthodologie et de protocoles adaptés.

1. Les cadres de l'étude

Ces dix dernières années, les approches territoriales de la péninsule bretonne menées selon une échelle d'analyse suffisamment large, ont révélé une attraction anthropique particulière le long de littoral. On peut citer la démonstration faite par T. Lorho et M. Monteil lors de la première édition du colloque HOMER (2011), d'une ouverture sur l'Atlantique, qui semble avoir eu pour conséquence une organisation territoriale spécifique aux cités les plus occidentales durant le Haut-Empire romain, caractérisée par un déséquilibre spatial de la répartition de l'occupation (Lorho et Monteil, 2013). Ce phénomène pourrait puiser ses origines au plus tard à la fin de l'âge du Fer si l'on en croit les résultats d'une thèse de doctorat portant sur la structuration sociale des territoires gaulois du nord-ouest de la Gaule et dressant les premiers jalons d'un réseau urbain émergeant à la veille de la conquête romaine (Remy, 2021, p. 272-279). Ajoutons aussi que lors de ce même colloque HOMER, un collectif de chercheurs a montré que cette forte attractivité du littoral était valable pour le second mais également pour le premier âge du Fer et ce, toutes catégories de sites confondues — dépôts, sites funéraires, fortifications, habitats, métallurgie, saunerie, parcellaire (Daire *et al.* 2015).

Une ouverture sur la mer qui favorise indéniablement un accès à un réseau de voies de communication maritimes et fluvio-maritimes dès les périodes les plus anciennes, comme cela a été maintes fois démontré à travers divers indices. On pense aux témoins directs liés à la navigation pratiquée le long des côtes de l'Atlantique —telles que les pierres de mouillages (premières ancrs) attribuées à la Protohistoire¹. Les mobiliers d'importations constituent, eux, des témoins indirects d'un trafic transmanche ou d'échanges commerciaux avec le monde méditerranéen —la répartition des amphores italiques (Daire *et al.*, 2015, p. 163, fig. 13), ou les mobiliers issus de sites bretons et normands ayant fait l'objet de longs programmes de fouille (Urville-Nacqueville dans le Cotentin, Saint-Malo en Ille-et-Vilaine, Le Yaudet dans les Côtes-d'Armor ou Ouessant au large du Finistère). Aussi, les vestiges archéologiques croisés avec les sources antiques ont permis d'établir des voies et itinéraires maritimes pour la Protohistoire et l'Antiquité (Mouchard, 2020).

Si l'attrait de la mer et des principaux axes fluviaux aux périodes anciennes apparaît comme une évidence, les connaissances concrètes sur l'emplacement de sites portuaires protohistoriques ou antiques, restent limitées. Toutefois, la démarche que nous engageons ici sur l'identification des sites portuaires anciens de Bretagne n'est pas nouvelle. Et l'angle d'approche choisi, davantage géographique, voire géoarchéologique, s'inscrit dans le prolongement de travaux précurseurs engagés par L. Langouët pour l'époque romaine, qui tenait déjà compte, il y a vingt ans, de ce contexte naturel et des conditions météorologiques pour identifier

les sites d'échouage (Langouët, 2002). Le cheminement intellectuel qu'il adopte est précisément celui retenu ici, bien qu'il se soit principalement concentré sur l'étude des sites renseignés par les sources antiques (Langouët, 2000). Tandis que nous avons volontairement choisi, dans un premier temps, de passer outre le filtre des textes et de confronter le regard du géographe aux données plus diverses de la carte archéologique.

Quelques années plus tard, J.-P. Leguay s'intéresse lui aussi aux aspects topographiques d'une série de petits ports bretons datés de la fin du Moyen Âge, qui selon lui avaient « comme caractéristique majeure d'être nés au fond d'une ria » (Leguay, 2006, p. 297). Des sites profitant finalement de vallées continentales immergées. En effet, l'existence et le fonctionnement de ces villes portuaires fluvio-maritimes du xv^e siècle reposent, selon lui, essentiellement sur leur configuration géographique et topographique, en fond de ria ou d'estuaire, à l'abri des conditions maritimes difficiles, profitant de positions autorisant le franchissement du cours d'eau le long duquel elles sont installées et constituant ainsi un passage obligé. La proximité d'un point haut stratégique facilitant le contrôle des voies de communication —fortification— apparaît, toujours selon lui, comme un critère d'implantation privilégié. Ce travail a ensuite été complété par l'enquête historique de M. Tranchant, sur les ports du second Moyen Âge, qui restitue à ce jour environ 150 ports dans la zone géographique ici considérée (Tranchant, 2017, p. 84).

Au final, il ressort de ces travaux le rôle prépondérant du cadre naturel dans l'établissement des ports. En vallée de Seine, J. Mouchard a démontré que les historiens et archéologues se sont longtemps focalisés sur la recherche d'équipements, notamment de quais, se privant ainsi de toute une série de paléoport. On pourrait mentionner les criques et anses médiévales de Vatteville-la-Rue, Graville, Tancarville (Seine-Maritime), mentionnées dans les textes pour leur utilisation portuaire et associées à des fortifications. En effet, l'étude historique des termes employés dans les textes médiévaux pour qualifier bon nombre de sites portuaires a démontré avec force toute la variété de contextes naturels exploités —havre, crique, anse, fosse, galet, grève, etc.—, parfois même sans le moindre artifice ou équipement (Mouchard, 2015, p. 33). Ce constat explique en partie pourquoi les sites portuaires anciens de l'estuaire sont longtemps restés imperceptibles aux archéologues (Tranchant, 2017, p. 84).

2. L'analyse spatiale multicritère pour une modélisation du potentiel portuaire

Pour revenir à la Bretagne, certains outils nous permettent désormais de poursuivre l'enquête initiée par les collègues antiquisants et médiévistes. Les Systèmes d'Information Géographique favorisent, en effet, le croisement de données géographiques, topographiques, météorologiques, et archéologiques, pour servir une analyse multiscale pour

1 Le lecteur peut se référer à l'ensemble des travaux de L. Langouët publiés dans les Bulletins de l'AMARAI entre 1997 et 2013.

un territoire relativement vaste. Il s'agit de proposer une synthèse cartographique compilant l'ensemble des travaux antérieurs avec les données de la carte archéologique, et tenant compte des critères naturels. L'idée était la création d'un outil géomatique performant, afin d'arriver à une véritable modélisation du potentiel portuaire et ainsi parvenir à une meilleure appréhension des paléoport bretons —ports encore actifs, ports reliques et ports fossiles². Cet outil, qui est le fruit de nos échanges et d'une volonté des services du DRASSM et du SRA, a été mis en place en 2021 par C. Calone-Rebatel, étudiant de master 2 de l'université de Dijon —lors d'un stage de quatre mois effectué au DRASSM sous la direction de O. Hulot— suite à un premier outil, créé en 2019 par O. Hulot et qui a servi de socle³.

2.1. Définition des critères d'implantation portuaire

C'est la caractérisation des conditions favorables à l'implantation portuaire —que l'on peut définir par toute une série de critères, à la fois naturels, géohistoriques et archéologiques— qui a conditionné la sélection d'un jeu de données (vectorielles et rasters) préalable à la mise en place du SIG. Parmi ces conditions favorables à l'établissement d'un port, architectes, géographes, historiens, archéologues, géographes ou cartographes s'accordent tous sur l'importance du cadre naturel, qui se décline suivant trois grands niveaux de lecture (Mouchard, 2008, p. 198) : le contexte géographique ; le contexte topographique —terrestre, maritime et fluvio-maritime— et le contexte météorologique et littoral.

Le premier niveau de lecture —le contexte géographique— consiste à dégager de ce découpage côtier ses principaux attributs physiques, en particulier la frange littorale, les baies, les rias, et enfin, les estuaires. Sachant que chacun de ces contextes peut présenter plusieurs types d'échancrures, ce qui nous amène au deuxième niveau de lecture, celui de la topographie et de l'érosion.

Selon ces nouveaux critères, deux grands types d'échancrures se dégagent pour le milieu terrestre. La « crique »⁴ : qui s'apparente à un léger enfoncement du rivage, souvent semi-circulaire et l'« anse » : qui correspond à un enfoncement plus prononcé, plus irrégulier, parfois appelé aussi « corne », de par sa morphologie. Lorsque l'anse est grande, elle peut prendre des allures d'une petite baie. D'un point de vue maritime,

la topographie doit être compatible avec l'accès des bateaux à la zone d'abri, afin qu'il ne heurte aucune roche ou seuil en élévation.

À ces deux premiers niveaux de critères, s'ajoutent ceux de la météorologie et des conditions littorales — vents, intensité de la houle, marées, etc.—, qui, cumulés aux autres, permettent finalement la mise en évidence d'espaces et de sites abrités des fortes houles, des vents dominants et des courants.

À travers ses côtes découpées et ses fleuves côtiers, le littoral breton offre ainsi une grande diversité de contextes physiques, préfigurant autant d'opportunités portuaires pour le mouillage —ou l'accostage— profitant de contextes érodés, incisés ou de « pleine eau » tels que des havres, fosses, criques, ou rades —ou encore l'échouage— dans le cas de contextes d'accumulation sédimentaire de type grèves, plages et prairies.

Dans un second temps, il convient de prendre en considération les critères d'implantation anthropiques et plus précisément, dans le cadre de notre démarche, les critères géohistoriques et archéologiques, notamment le réseau viaire et urbain. En effet, le port s'insère dans un réseau de communication et d'échanges économiques, qu'il participe à dynamiser. Les espaces portuaires, qui favorisent les échanges et la redistribution, constituent de véritables points d'accroche des routes commerciales et contribuent indirectement au développement urbain. Ils sont donc susceptibles d'occuper des places géostratégiques au sein du territoire, nécessairement desservies par un réseau viaire qui les connecte au réseau urbain. Les sites défensifs, compris comme des points de contrôle sur le territoire, sont également pris en compte.

2.2. Le catalogue de données

L'ensemble de ces critères a conditionné la sélection des couches qui ont alimenté le SIG. Le catalogue est constitué à la fois de données vecteurs —en format Shapefile et Geopackage— et de données rasters —en format ASC, Tiff ou Grd⁵. Au sein de celui-ci, les données sont renseignées suivant une série de champs tenant compte du nom de la couche, de la nature de la donnée —pour les vecteurs : son type de géométrie « point, ligne ou polygone » ; pour les rasters : son format et sa résolution—, de la plateforme ou de la source qui a permis d'y accéder, du propriétaire de la donnée (auteur, organisme ou entreprise), et d'une description (note brève sur la donnée utilisée). Les champs « Catégorie » et « Mot-clé » doivent permettre de faciliter les recherches et sélections rapides au sein du fichier.

2 Pour distinguer la nuance entre ces différents qualificatifs, se référer à l'article paru dans les actes de la Table ronde internationale organisée en 2012 à Namur (Mouchard, 2018).

3 Ce travail a été engagé dans le cadre d'un stage de formation, réalisé à la DRAC de Bretagne, en vue de l'obtention du statut de conservateur du patrimoine.

4 Ces principaux termes sont définis dans le lexique géographique de F. de Dainville, qui précise même que les caractéristiques naturelles de ces échancrures en font des ports naturels idéaux (Dainville, 2018, p. 81-82).

5 Voici le contexte géospatial suivant lequel ces données ont été exploitées dans l'outil SIG : Système géodésique de référence : WGS84 – Pseudo-Mercator ; Système altimétrique de référence : IGN 1969 ; Projection des coordonnées : EPSG 4326 ; Unités des coordonnées : X (longitude), en degré décimal / Y (latitude), en degré décimal ; Ellipsoïde utilisé : IAG GRS 80 ; Géoiode de référence : EGM96.

Les entités archéologiques —au nombre de 21 814— ont été triées, afin de classer l'information en neuf catégories de sites —mobilier, funéraire, religieux, portuaire, génie civil, production, occupation, fortifications, ressources naturelles— et ainsi pouvoir plus facilement interroger la base de données. Cette classification tient également compte de la chronologie des vestiges⁶. Outre les vestiges de la base Patriarche, nous avons également intégré les propositions de localisation de sites antiques et médiévaux —cf. *supra*.

2.3. Le choix de la zone d'étude

Afin de tenir compte de l'ensemble des découvertes archéologiques relevant du domaine terrestre, mais également du Domaine Public Maritime (DPM), il a été choisi de définir un périmètre d'étude correspondant à une zone tampon orientée à la fois vers l'intérieur et l'extérieur du trait de côte. Il a paru judicieux que cette zone d'étude, qui épouse bien les pénétrations fluviales, soit restreinte à 1 mile nautique —ou 1,852 km— pour un fonctionnement plus efficace du logiciel, particulièrement sollicité par le nombre de couches à traiter, mais également pour sa pertinence scientifique, partant du postulat que les populations arrivant par la mer ont tendance à s'établir au plus près du littoral.

2.4. Géotraitement pour la réalisation de cartes de potentiel portuaire

Les zones les plus propices à l'implantation portuaire, ont été définies à partir d'une couche linéaire de référence, représentant le trait de côte, découpée en fonction de sa nature géomorphologique⁷ —données Cerema ; fig. 1. Deux modélisations ont ensuite été appliquées à ce fond de référence.

La première, tenant uniquement compte des critères naturels, a permis d'obtenir une carte matérialisant la qualité des sites naturels, de l'échancrure la plus exposée à celle la mieux protégée, que l'on qualifie « d'abri naturel favorable » (fig. 2). Afin d'évaluer la qualité de ces « abris naturels favorables » et au recours de différents données géospatiales répondant aux critères naturels, une échelle de notation a été définie, tenant compte de (Calone-Rebatel, 2021, p. 29) :

- Morphologie du trait de côte —arc de cercle, rectiligne, courbe etc. ;
- Topographie ;
- Conditions géomorphologiques —composition sédimentaire et géologique ;
- Orientation par rapport aux vents dominants et à la houle ;
- Cadre géographique du trait de côte —estuaire, ria, exposition pleine mer, etc. ;
- Degré d'exposition aux aléas climatiques ;
- La toponymie des lieux —Porz, La digue, etc. ;
- La qualité de l'accès à la zone d'amarrage —ou de mouillage— pour les navires —données géospatiales correspondant aux lignes topographiques et bathymétriques.

Ainsi, le trait de côte a fait l'objet d'un zonage selon une échelle d'intensité allant de 0 à 4 :

0. Aucun abri ;
1. Possibilité d'être un abri ou lieu de mouillage temporaire —mais trop exposé ; accès difficile ;
2. Abri naturel temporaire —potentiellement exposé aux vents et à la houle sur une faible intensité ; accès limité à la zone ;
3. Abri naturel certain —bonne protection contre les vents dominants et la houle ;
4. Abri naturel très sûr —cadre géographique optimal, parfaitement protégé des aléas climatiques et très accessible pour les navires.

Une seconde modélisation a permis ensuite une confrontation de ce premier zonage avec les critères géohistoriques et archéologiques (fig. 3). De nouveau, nous avons estimé que chacun de ces critères ne jouait pas le même rôle et n'avait pas le même poids dans la définition du potentiel portuaire. Leur degré d'importance a été évalué selon un système de notation et de coefficient.

Ainsi, pour chaque portion de ligne —correspondant au trait de côte—, des points d'importance ont été attribués, selon des coefficients dépendants de :

- La présence ou non d'une entité archéologique pour chaque portion de ligne ;
- La distance de l'entité par rapport à la ligne analysée ;
- Le nombre d'entités appartenant à un même critère⁸ à proximité de la ligne analysée ;
- Le degré d'importance du critère archéologique, chaque catégorie ayant été dotée d'un coefficient.

6 Ont été distingués le Paléolithique, le Mésolithique, le Néolithique, l'âge du Bronze, l'âge du Fer, l'Antiquité, le Moyen Âge, l'époque moderne et une dernière catégorie correspondant aux vestiges non datés.

7 D'après les données géographiques du CEREMA, la géomorphologie de la côte bretonne se compose de : falaises et côtes rocheuses > 20 m ; falaises et côtes rocheuses < 20 m ; côtes d'accumulation sableuses ou sablo-limoneuses ; côtes d'accumulation vaseuses ; côtes artificialisées ; embouchures.

8 Un critère correspondant à une catégorie d'entité archéologique. Par exemple, les voies de communication terrestre correspondent à un critère, les amphores à un second critère, les fortifications à un autre, etc.

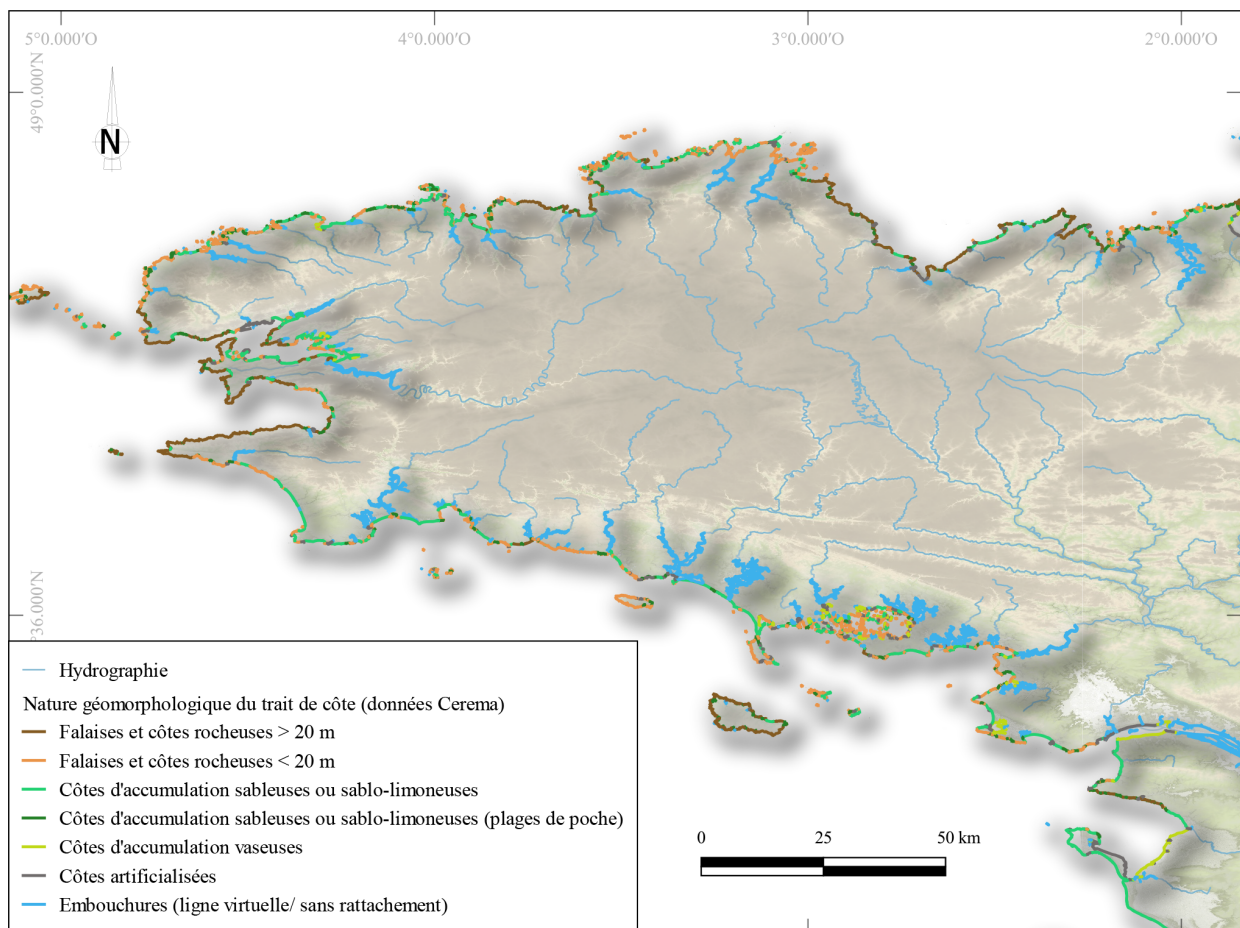


Fig. 1 – Représentation du trait de côte selon la nature géomorphologique d'après les données Cerema (sous fond de BD Alti au pas de 75 m, © IGN ; Traitement SIG : C. Calone-Rebatel ; DAO : J. Remy).

Fig. 1 – Representation of the coastline by geomorphological type, based on Cerema data (based on BD Alti at 75 m interval, © IGN; GIS processing: C. Calone-Rebatel; CAD: J. Remy).

Précisons qu'à ce stade de la démarche, nous avons privilégié une analyse diachronique, c'est-à-dire que l'ensemble des données archéologiques a été intégré au calcul automatisé sur le logiciel SIG (QGIS), sans distinction de période —de la Protohistoire à l'époque moderne—, les périodes les plus anciennes étant susceptibles d'être masquées/dissimulées par les occupations les plus récentes. En effet, globalement, les enquêtes historiques et archéologiques menées depuis plus d'un siècle, sur la question des ports anciens, ont régulièrement démontré avec force qu'un site naturellement favorable à toute pratique portuaire pouvait être investi et occupé de manière diachronique, débouchant néanmoins —et pour diverses raisons— sur de légers déplacements transversaux ou longitudinaux d'une période à une autre —à l'image par exemple de l'évolution de la corne du port antique de Marseille.

3. Premiers résultats de l'analyse spatiale et limites de la méthode

En guise de premiers résultats, cette carte de potentiel, basée uniquement sur les critères naturels (fig. 2), permet de visualiser les zones d'abris offrant un potentiel portuaire sur des sections plus ou moins importantes —moins de 1 km à plusieurs km.

1. Au total, ce sont 2 644 zones géographiques qui ont potentiellement servi d'abris maritimes pour les bateaux, soit près de 74 % du trait de côte total de la Bretagne. 2/3 sont localisés sur la façade maritime et 1/3 sont implantés en contexte fluvio-maritime (Calone-Rebatel, 2021, p. 48).
2. Sans surprise, les zones d'abris qui ressortent le plus sont localisées dans les estuaires et les rias, qui représentent des espaces particulièrement sûrs

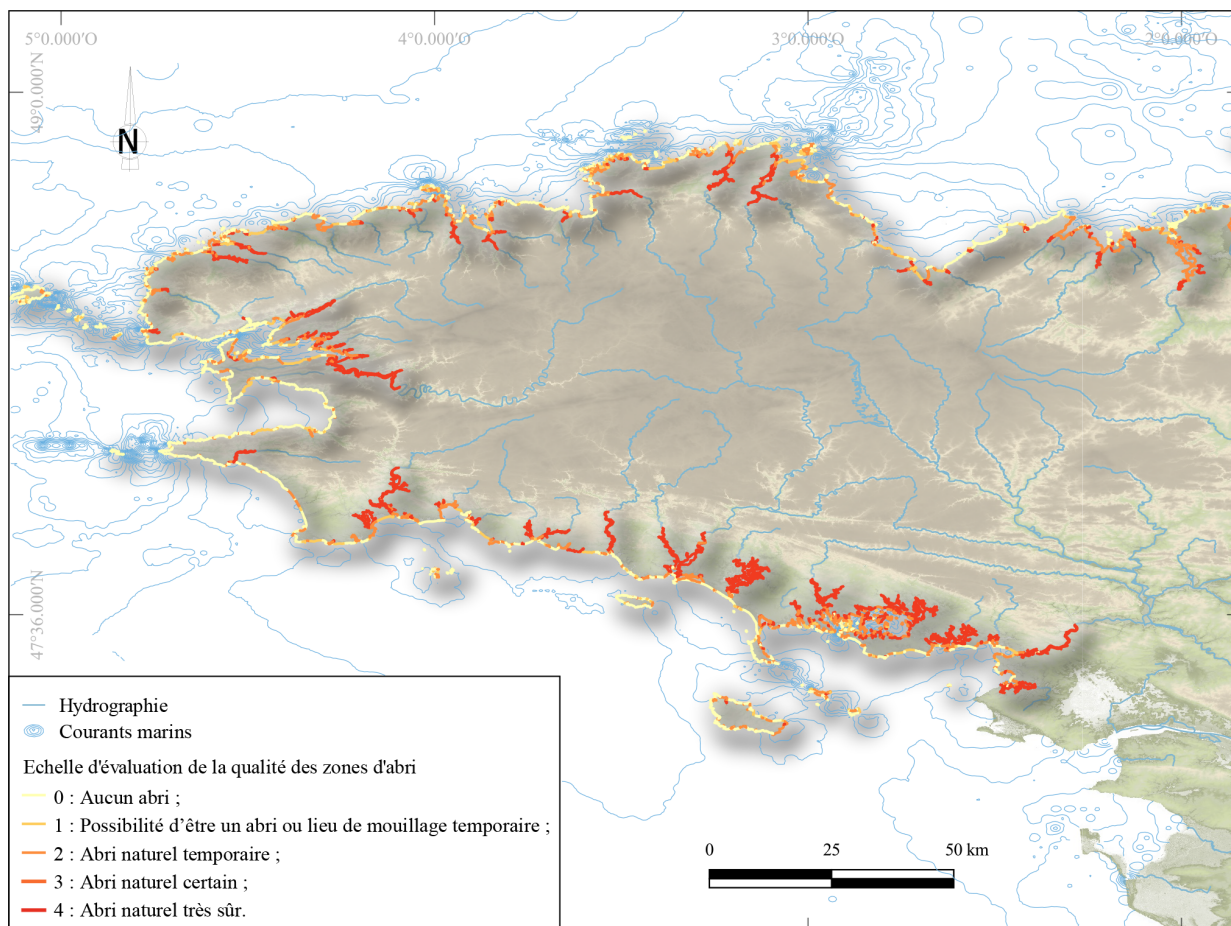


Fig. 2 – Carte de potentiel basée sur les seuls critères naturels, permettant de visualiser les zones d'abris sur l'ensemble du littoral breton suivant une échelle de valeurs et confrontée aux courants marins (sous fond de BD Alti, © IGN ; Traitement SIG : C. Calone-Rebatel ; DAO : J. Remy).

Fig. 2 – Potential map based on natural criteria only, showing the shelter areas along the entire Breton coastline according to a scale of values and compared with marine currents (based on BD Alti, © IGN; GIS processing: C. Calone-Rebatel; CAD: J. Remy).

pour les bateaux, à l'abri des assauts de l'océan et de l'érosion marine. Mais cela ne constitue pas leur unique avantage. En effet, l'intérêt de ces nombreuses rias, qui font la particularité des côtes bretonnes, se trouve également dans la rencontre entre le débouché d'une vallée et les marées qui offre un double avantage, celui évident de constituer un relais à la navigation entre le littoral et l'intérieur des terres et celui de dynamiques hydrologiques qui évitent un trop fort envasement — ainsi les marées protègent les rias de l'envasement—, contrairement aux dynamiques observables dans les angles rentrants du littoral (de Martonne, 1906, p. 306).

3. D'un point de vue géomorphologique, l'analyse montre un plus grand nombre d'abris caractérisés par des côtes sableuses —659 zones potentielles—, dans le cas d'anses ou de plages protégées contre les vents dominants et la houle. Les secteurs marqués par des

falaises de moins de 20 m de haut offrent également un nombre conséquent de zones potentielles d'abris — soit 504. Le relief agit sans doute alors comme un frein, offrant ainsi une protection contre la houle et les vents, favorisant ainsi le « mouillage ».

La carte suivante (fig. 3), qui représente les abris naturels favorables, est donc élaborée à partir du croisement de l'ensemble des critères —y compris archéologiques :

Sans surprise, les zones ayant potentiellement servi d'abri sont beaucoup moins nombreuses, avec un nombre de 1 592, représentant environ 48 % du trait de côte avec, une densité particulière autour du secteur privilégié du Golfe du Morbihan.

On notera que de nombreuses portions du littoral ne présentent aucun abri potentiel, sur les façades ouest et nord. Des secteurs qui sont particulièrement sujets

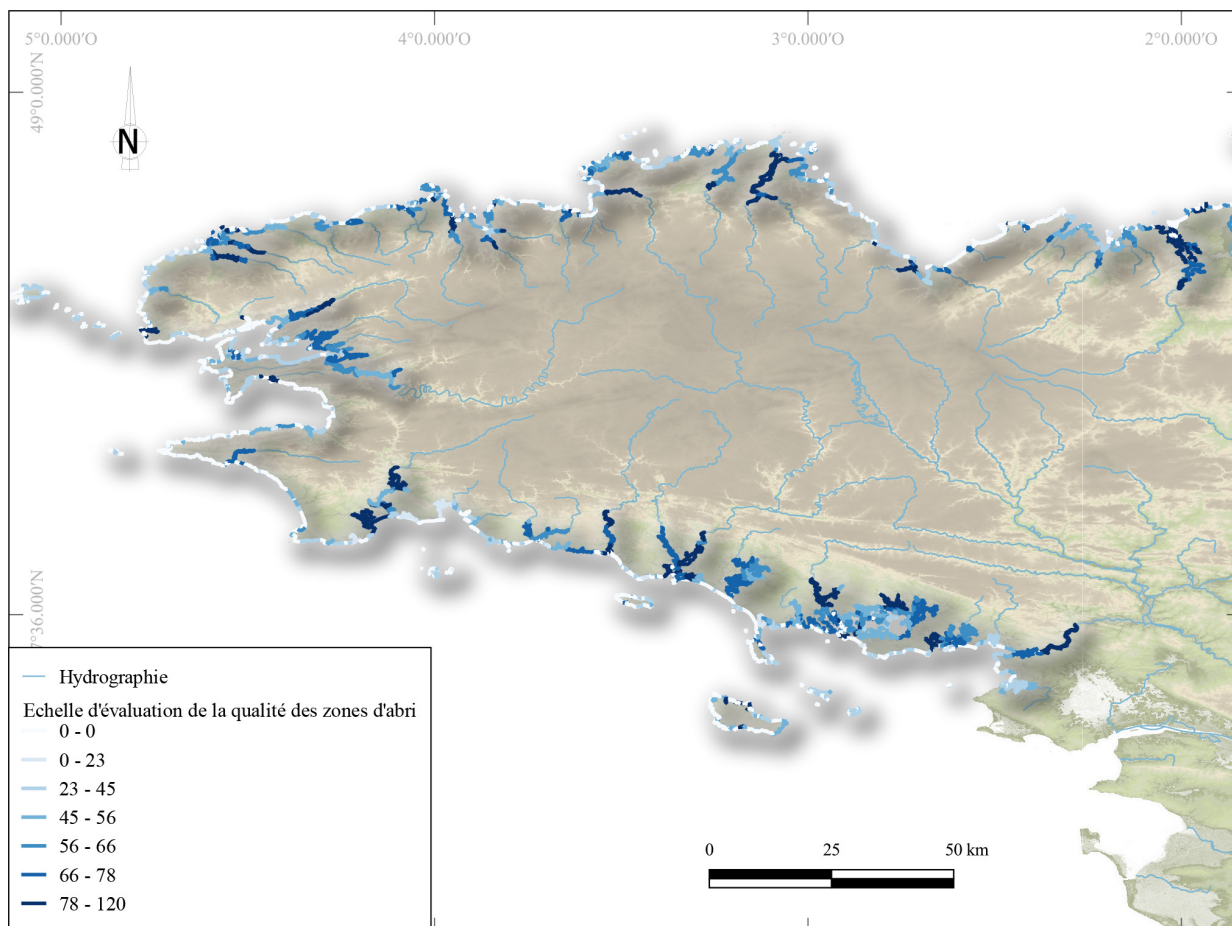


Fig. 3 – Carte de potentiel basée sur les critères naturels et archéologiques, confrontée aux courants marins. Elle permet de visualiser les zones suivant une échelle de valeurs (sous fond de BD Alti, © IGN ; Traitement SIG : C. Calone-Rebatel ; DAO : J. Remy).

Fig. 3 – Potential map based on natural and archaeological criteria, compared with marine currents. It shows the zones according to a scale of values (based on BD Alti, © IGN; GIS processing: C. Calone-Rebatel; CAD: J. Remy).

à des vents violents et à une forte houle. Toutefois, si l'on observe plus attentivement la carte des courants marins, on s'aperçoit qu'une partie des langues de terre correspondant à l'extrémité du bas-Léon et de la Cornouaille, restent relativement à l'abri des courants les plus violents, grâce à la présence de récifs et d'îles au large des côtes —îles Molène, d'Ouessant et de Sein.

Finalement, à l'échelle de l'ensemble de la zone d'étude, l'outil SIG permet donc d'obtenir ces cartes illustrant une multitude de zones de potentiel portuaire —qui peuvent chacune représenter plus de 10 km de linéaire de rive—, invitant à un fractionnement de l'enquête afin de poursuivre notre analyse à une échelle locale et micro-locale.

4. L'étude de secteurs à fort potentiel portuaire : quelques exemples

On en vient donc à un 2^e niveau d'analyse, plus fin et limité à des secteurs pertinents. Le trait de côte et le trait

de rive d'après lesquels la ligne de potentiel a été calculée offre donc immédiatement des indices topographiques permettant d'identifier des ports encore actifs et des ports reliques, c'est-à-dire abandonnés mais encore perceptibles.

Pour prendre l'exemple de l'estuaire de la Vilaine, au sud du Morbihan, de très nombreuses échancrures de type « anse » ont attiré notre attention. Ce qui va ensuite définir notre intérêt pour l'une ou l'autre c'est évidemment la concentration de vestiges archéologiques à proximité.

Dans ce cas, au moins sept secteurs mériteraient d'être davantage investis y compris sur le terrain (fig. 4).

L'un d'eux correspond à un point de franchissement de la Vilaine, justement situé à hauteur d'une crique sur la commune de Férel au sud de la Roche-Bernard. En contexte de ria et pour le xv^e s., J.-P. Leguay a justement démontré de manière efficace le fonctionnement systématique du triptyque : port, franchissement en lien avec un grand itinéraire, point haut et stratégique permettant l'édification d'une fortification. Or, de

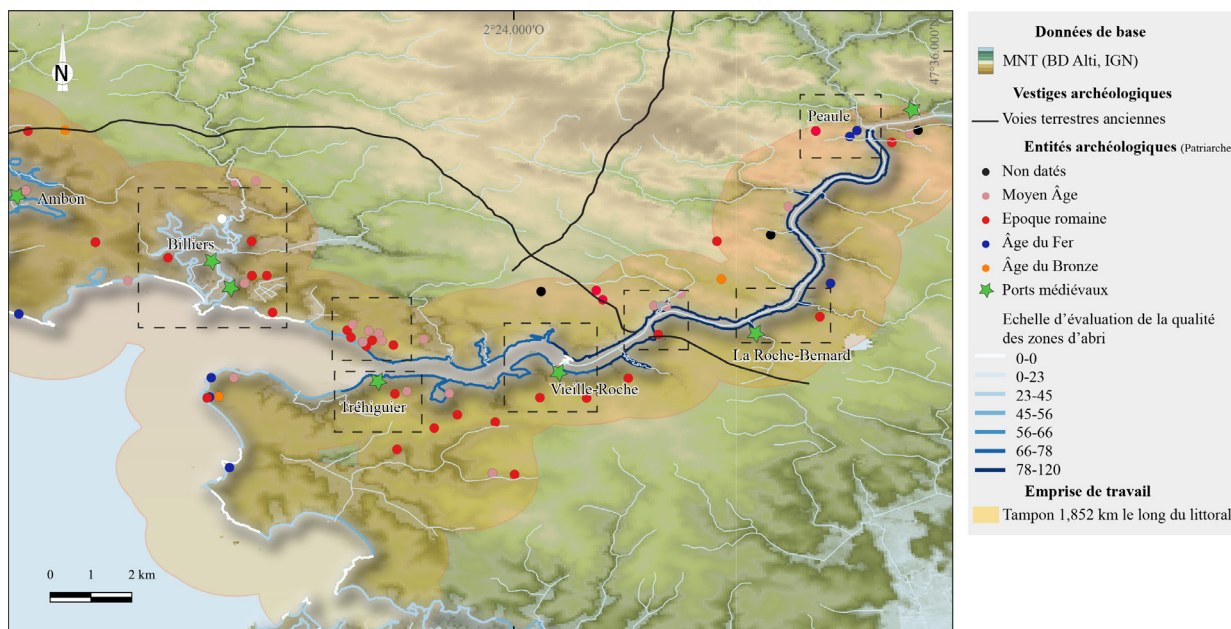


Fig. 4 – Représentation de la qualité des zones d'abri dans l'estuaire de la Vilaine et des secteurs *a priori* les plus propices à l'implantation portuaire (sous fond de BD Alti, © IGN ; DAO : J. Remy).

Fig. 4 – Representation of the quality of the shelter zones in the Vilaine estuary and of the sectors that are *a priori* the most favourable for the establishment of a port (based on BD Alti, © IGN; CAD: J. Remy).

part et d'autre, la voie Nantes-Vannes est justement jouxtée par deux sites castraux, qui apparaissent comme des postes avancés contrôlant le passage sur la Vilaine (Jeanneret, 2010, p. 22). Les découvertes réalisées au château de l'Isle par A. Triste, à l'occasion d'une prospection inventaire menée sur la commune de Marzan (56), valide ce schéma puisque le site en question correspond à un point haut en fond d'estuaire. Il forme une petite langue de terre fortifiée —de près de 1,8 ha—, qui se détache de la rive nord de la Vilaine par un étroit et profond vallon d'où s'écoule un ruisseau qui débouche dans le fleuve (fig. 5). Les indices et connaissances archéologiques abondent également dans ce sens. En effet, au pied de l'espace fortifié, attribué au plus tard au XIII^e s. (Jeanneret, 2010, p. 11), ont été reconnus des aménagements de berge —digue et quai ?— au contact avec le ruisseau et les possibles restes d'une pirogue monoxyle (Triste *et al.*, 2011, p. 7-8). Face à ce promontoire, sur la même rive de la Vilaine, une forte densité de vestiges de l'époque romaine couvre le plateau de « Belléan ». Ajoutons qu'un kilomètre plus au sud, la voie antique Vannes-Nantes franchit le fleuve.

Ajoutons que pour le second Moyen Âge —fin du XIII^e s.—, la documentation historique évoque principalement des villes portuaires bretonnes établies en fond d'estuaire ou de rias telles que Tréguier, Lannion, Redon ou Morlaix (Leguay, 2006).

Un autre cas de figure à l'embouchure de l'estuaire a attiré notre attention, celui des marais rétro-littoraux du

Saint-Eloi, dont l'entrée est protégée par la presqu'île de Penn Lann et en bord duquel deux ports sont attestés pour l'époque médiévale (Billiers et Prières ; fig. 6).

Si le secteur est peu documenté d'un point de vue archéologique, une occupation rurale laténienne et romaine a été appréhendée lors d'un diagnostic (Y. Escats (dir.), Inrap, 2014). On recense également une *villa* romaine de l'autre côté du marais —à l'ouest. Pour l'âge du Fer, mentionnons aussi la présence d'urnes et de stèles (Galliou et Triste, 2009, p. 89). En remontant la rivière qui irrigue le marais, un éperon barré non daté est également signalé —Penesclus à Muzillac. Il est seulement distant de quelques centaines de mètres du château fort de Pen Mur qui surplombe un méandre du Saint-Eloi. Il faut remonter son cours sur un peu plus d'1 km pour rejoindre la voie antique de Nantes à Vannes, reconnue au passage de « Lannach ».

Signalons un point important concernant cette dernière fenêtre d'étude : elle est située à l'arrière de la ligne de potentiels portuaires établie au moyen du SIG, dans une zone où le nombre d'abris est considéré comme nul. On touche ici à l'une des limites du SIG et du géotraitement qui repose au départ sur le trait de côté actuel. Le résultat n'est donc pas viable pour un certain nombre de zones humides, qui représentent une superficie totale de 1 300 km² pour la Bretagne. Le chiffre annoncé précédemment de 2 644 zones géographiques capables de fournir à un abri portuaire est donc un chiffre minimum, auquel il convient donc d'ajouter

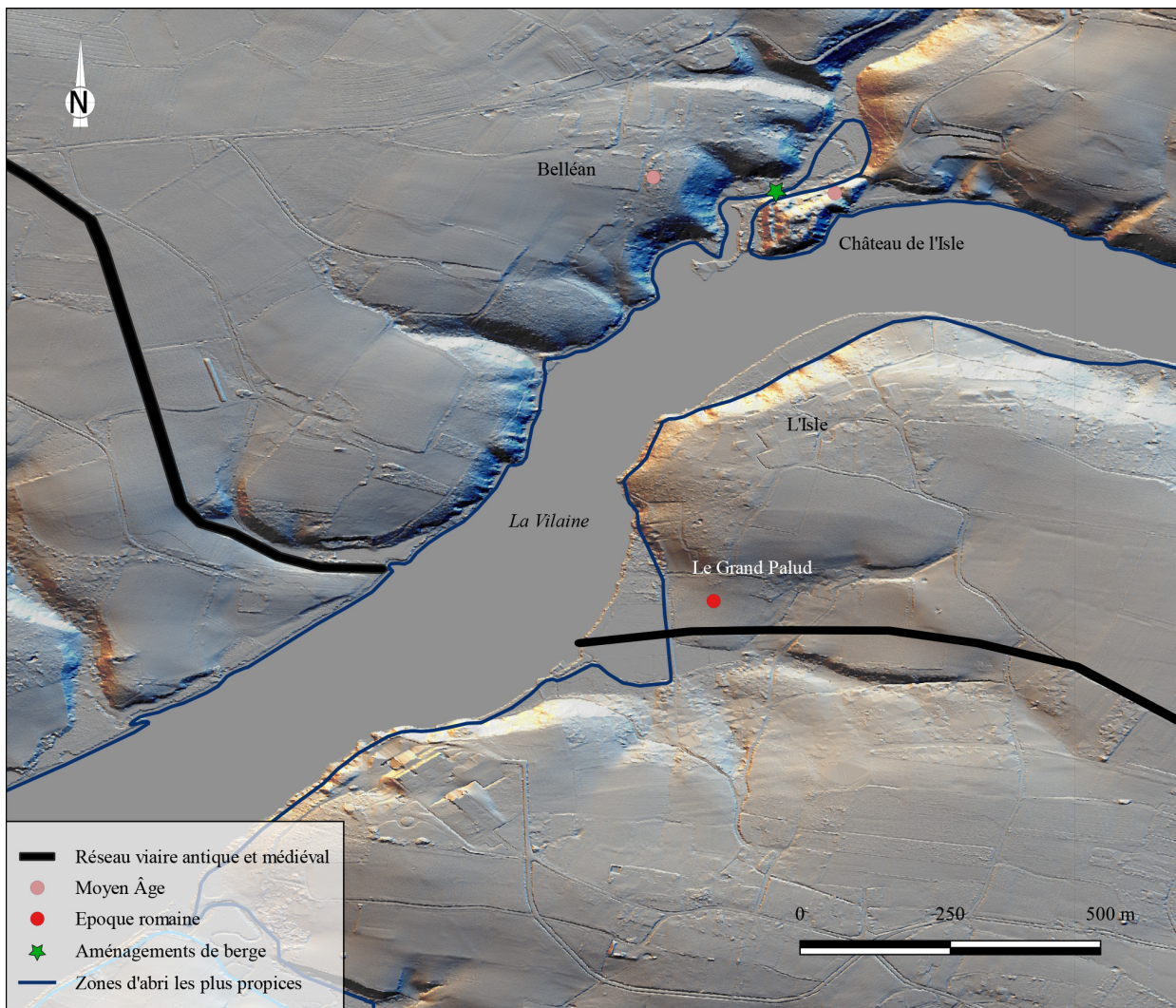


Fig. 5 – Représentation de la qualité des zones d'abri à hauteur de Marzan (Morbihan) et du passage de la voie Nantes-Vannes, sous fond de Modèle Numérique de Terrain (RGE Alti, © IGN ; Traitement SIG : J. Remy).

Fig. 5 – Representation of the quality of the shelter zones at the level of Marzan (Morbihan) and the Nantes-Vannes route, based on a digital terrain model (RGE Alti, © IGN; GIS processing: J. Remy).

tous les sites naturels favorables compris dans ces espaces humides retirés ou aujourd'hui coupés et isolés du rivage —sans doute plusieurs centaines.

L'exemple des marais du SaintEloi nous montre combien la détection ne peut être entièrement automatisée, mais qu'elle passe aussi par une reprise en main de l'analyse par le géoarchéologue et avec d'autres outils complémentaires —cartes anciennes, Lidar, etc. Une démarche essentielle, car ce sont dans ces espaces, quasi obstrués et en arrière-plan du trait de côte actuel, que l'on va retrouver une grande partie des ports fossiles. C'est-à-dire la catégorie de paléoports qui échappe le plus, pour l'instant, à l'analyse effectuée sous SIG. À ce propos, l'anse localisée au pied de l'ancien château médiéval du Guildo dans les Côtes-

d'Armor, apparaît comme un contre-exemple, puisque non coupée du trait de côte actuel, son échancrure est encore perceptible, bien qu'en partie fossilisée.

Conclusion

Cette courte présentation est le préambule d'un travail pour l'instant axé sur l'élaboration d'une base de données visant à démontrer tout le potentiel portuaire ancien existant le long de ce littoral. Si la démarche a été initiée ponctuellement et manuellement par certains collègues, il y a une vingtaine d'années, l'intérêt de cette contribution réside dans l'aide apportée par le SIG à la détection des ports anciens et des principaux signaux associés. Il s'agit maintenant d'affiner et de préciser la méthodologie, afin

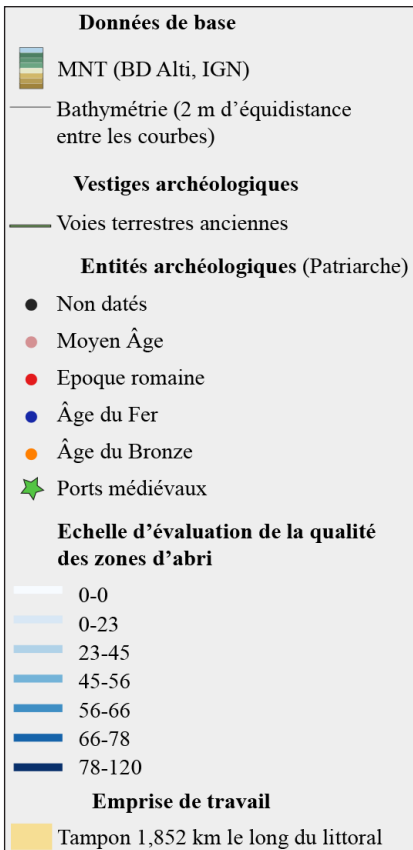
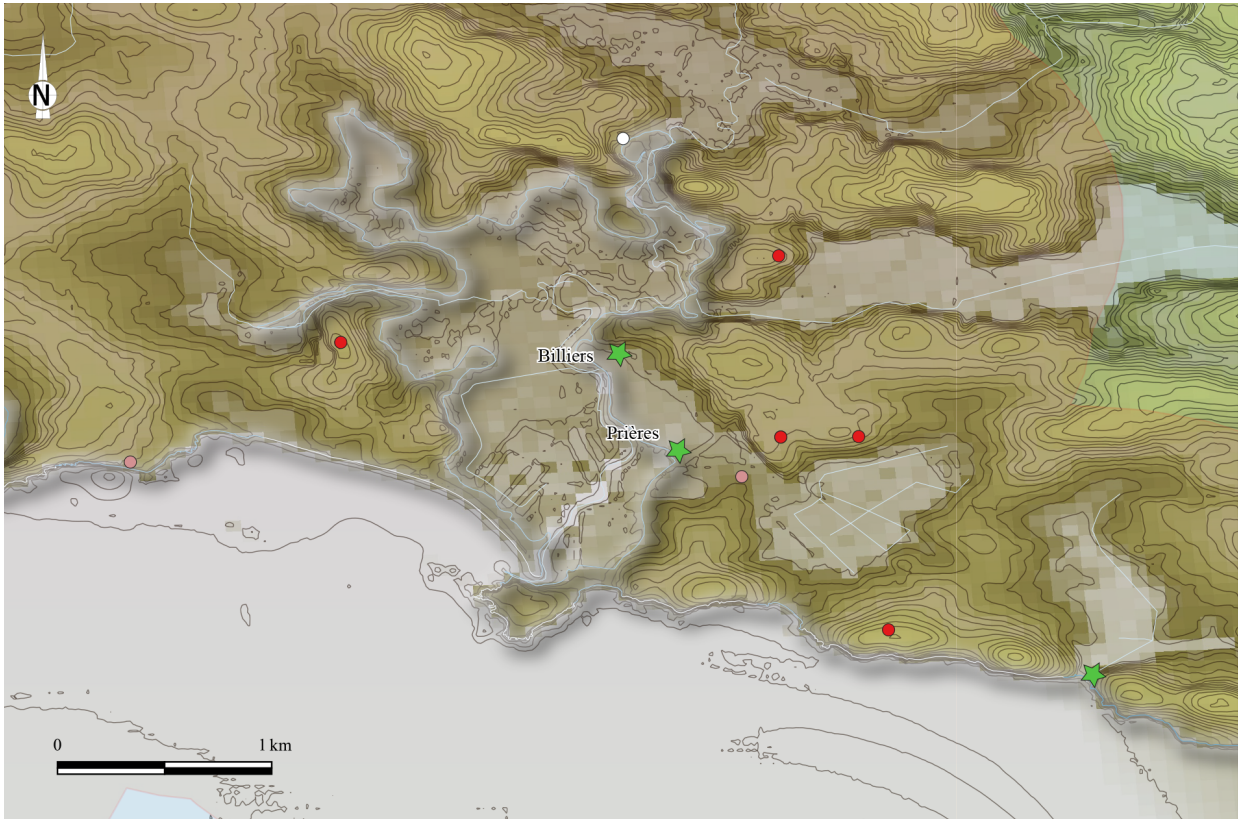


Fig. 6 – Représentation de la qualité des zones d'abri à hauteur du marais de Billiers dans le Morbihan (sous fond de BD Alti, © IGN ; Traitement SIG : C. Calone-Rebatel, DAO : J. Remy).

Fig. 6 – Representation of the quality of the shelter zones at the level of the Billiers marsh in Morbihan (based on BD Alti, © IGN ; GIS processing: C. Calone-Rebatel, CAD: J. Remy).

de dépasser les limites rencontrées, en palliant notamment l'absence des lagunes et marais rétro-littoraux, qui témoignent d'ailleurs de la difficulté de travailler sur des paysages qui ont évolué au cours du temps et connu de profondes transformations.

Dans un second temps, à une échelle plus réduite correspondant à une sélection de zone d'étude déterminée d'après ces premiers résultats, l'analyse spatiale doit être enrichie de nouveaux filtres pour définir plus finement les conditions topographiques, géomorphologiques, hydrodynamiques, météo-océanographiques, sédimentaires, etc. Ce sont les objectifs fixés par un nouveau projet (2021-2023), cofinancé par la Région Bretagne, le DRASSM et le CNRS, qui doit permettre, à terme, de dégager des modèles, des logiques d'implantations portuaires pour le littoral breton. Dans un troisième temps, certains « sites laboratoires » feront l'objet d'études géomorphologiques et de prospections suivies, lorsque ce sera nécessaire, de sondages et fouilles.

Références bibliographiques / Bibliographical references

- CALONE-REBATEL C. (2021) – *Les outils d'analyse spatiale au service de l'archéologie : le cas des infrastructures portuaires en Bretagne*, rapport de stage, université Bourgogne Franche-Comté, Dijon, 110 p.
- DAINVILLE F. de (2018) – *Le langage des géographes : termes, signes, couleurs des cartes anciennes, 1500-1800*, Paris, Géographie-CTHS, 13, 301 p.
- DAIRE M.-Y., DUPONT C., BAUDRY A., BILLARD C., LARGE J.-M., LESPEZ L., NORMAN E., SCARRE C. (2013) – *Ancient Maritime Communities and the Relationship between People and Environment along the European Atlantic Coasts/Anciens peuplements littoraux et relations Home/Milieu sur les côtes de l'Europe atlantique*, Proceedings of the HOMER 2011 Conference, Vannes (France), 28.09-01.10.2011, British Archaeological Reports, Oxford, Archaeopress, BAR, International Series 2570, 672 p.
- GALLIOU P., TRISTE A. (2009) – 018-Billiars, in P. Galliou, S. Daré, P. Naas, M. Gautier, A. Triste, *Le Morbihan*, Paris, Académie des inscriptions et belles-lettres/ministère de l'éducation nationale/ministère de la recherche, *Carte archéologique de la Gaule*, 56, 445 p.
- JEANNERET L. (2010) – *Inventaire des sites fossoyés médiévaux (XI^e-XIII^e siècles). Secteur sud-est, cantons d'Allaire, Elven, Muzillac, Questembert, La Roche-Bernard, Rochefort-en-Terre, Sarzeau, Vannes et Vannes est*, CREAAH, UMR 6566, service régional de l'Archéologie de Bretagne, Rennes, 250 p.
- LANGOUËT L. (2002) – Principaux sites portuaires de l'Armorique Gallo-romaine, *Les dossiers du CeRAA*, p. 87-111.
- LEGUAY J.-P. (2006) – Un aspect de l'histoire et de l'économie urbaines bretonnes : les petits ports des abers et des rias au xv^e siècle, in C. Connochie-Bourgne (dir.), *Mondes marins du Moyen Âge*, Aix-en-Provence, Presses universitaires de Provence, Senefiance, 52, p. 297-315.
- LORHO T., MONTEIL M. (2013) – Entre Loire et Baie du Mont Saint-Michel (Pays de la Loire et Bretagne, France) : modes d'occupation du littoral au Haut-Empire, in M.-Y. Daire, C. Dupont, A. Baudry, C. Billard, J.-M. Large, L. Lespez, E. Normand, C. Scarre (dir.), *Ancient maritime communities and the relationship between people and environment along the European Atlantic coasts*, BAR, International Series 2570, p. 347-358.
- MARTONNE E. de (1906) – La Pénéplaine et les côtes bretonnes, *Annales de géographie*, 15, 81, p. 213-236.
- MOUCHARD J. (2008) – *Les sites portuaires gallo-romains et médiévaux de l'estuaire de la Seine*, vol. 2, thèse de doctorat, université de Rouen, 476 p.
- MOUCHARD J. (2015) – Des archives au service des archéologues et d'une archéologie portuaire estuarienne en devenir. Moyen Âge-époque moderne), in V. Serna (dir.), *Inventorier et décrire les constructions de l'eau : le vocabulaire des ports en milieu fluvial et estuarien*, journée d'études du 10 décembre 2013, mission de l'inventaire général du patrimoine culturel ministère de la Culture et de la Communication, Paris, p. 33.
- MOUCHARD J. (2018) – Archéologie portuaire estuarienne entre Loire et Seine : possibilités et limites (approche diachronique), in I. Leroy, J. Plumier, L. Verslype (dir.), *Le fleuve, les hommes. Spécificités et variabilité des études en milieu fluvial*, Table ronde internationale organisée les 5 et 6 octobre 2012 à l'Arsenal (Namur), Namur, Études et Documents, Archéologie, 37, p. 104-122.
- MOUCHARD J. (2020) – Les ports romains atlantiques et intérieurs en France : équipement, architecture, fonction et environnement, in J. Mouchard, D. Guitton (dir.), *Les ports romains dans les Trois Gaules*, Gallia Archéologie des Gaules, 77, 1, p. 1-28.
- REMY J. (2021) – Territoires et réseaux en Bretagne et Pays de la Loire à la fin de l'âge du Fer (III^e I^{er} s. a. C.), Pessac, Ausonius, *Scripta Antiqua*, 147, 384 p.
- TRANCHANT M. (2017) – *Les ports maritimes de la France atlantique, XI^e-XV^e siècle*, Rennes, France, PUR, 261 p.
- TRISTE A., DARÉ S., BRUNIE I. (2011) – *Autour du golfe du Morbihan et à l'est de Vannes*, rapport de prospection inventaire, CERAM, service régional de l'Archéologie de Bretagne, Rennes, 208 p.

Coordonnées des auteurs / Authors' contact information

Julie REMY, chargée de recherche au CNRS, CReAAH Nantes – LARA, UMR 6566, Nantes Université, CReAAH, LARA, UMR 6566, Chemin de la Censive-du-Tertre, 44312 Nantes CEDEX 3, France.

Mail : Julie.remy@univ-nantes.fr

Olivia HULOT, conservatrice du patrimoine, DRASSM/ministère de la Culture, CReAAH, UMR 6566. DRASSM / ministère de la Culture, 147 plage de l'Estaque, 13016 Marseille.

Olivia.hulot@culture.gouv.fr

Carl CALONE-REBATEL, étudiant en Master, université Bourgogne Franche-Comté, stagiaire au DRASSM en 2021. Helimap SIXENSE, Le Grand-Chemin 73, 1066 Epalinges, Suisse.

Mail : carl.calonerebatel@gmail.com

Jimmy MOUCHARD, maître de conférences, Nantes Université et Directeur du LARA (CReAAH Nantes, UMR 6566), Nantes Université, CReAAH, LARA, UMR 6566, Chemin de la Censive-du-Tertre, 44312 Nantes CEDEX 3, France.

Mail : Jimmy.mouchard@univ-nantes.fr

Yves MÉNEZ, conservateur en chef du patrimoine, SRA/DRAC de Bretagne, CReAAH, UMR 6566, service Régional de l'Archéologie de Bretagne, Campus universitaire de Beaulieu, avenue Charles Foulon, 35000 Rennes, France.

Mail : yves.menez@culture.gouv.fr

Thierry LORHO, conservateur du patrimoine, SRA/DRAC de Bretagne, CReAAH, UMR 6566, service régional de l'Archéologie de Bretagne, Campus universitaire de Beaulieu, avenue Charles Foulon, 35000 Rennes, France.

Mail : thierry.lorho@culture.gouv.fr

Jean-Manuel CONILLEAU, chargé d'études documentaires, SRA/DRAC de Bretagne, service régional de l'Archéologie de Bretagne, Campus universitaire de Beaulieu, avenue Charles Foulon, 35000 Rennes, France.

Mail : jean-manuel.conilleau@culture.gouv.fr

Denis DÉGEZ, archéologue, chargé de mission, géomatique/survey/robotique, DRASSM/ministère de la Culture, 147 plage de l'Estaque, 13016 Marseille, France.

Mail : denis.degez@culture.gouv.fr

