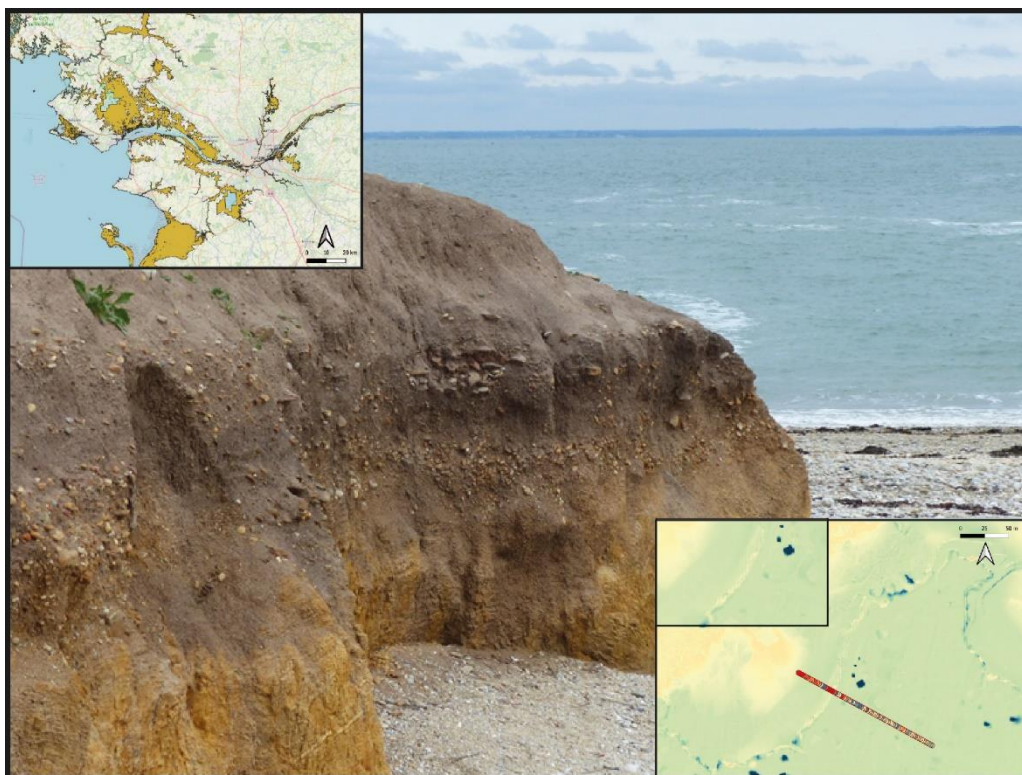


Face à la mer : Patrimoine archéologique et politiques territoriales publiques



Clara Millot-Richard

Conseil départemental de Loire Atlantique – Service archéologie – Grand Patrimoine de Loire-Atlantique

Période de stage 18/08 – 19/12 2025

Travail scientifique – Stage de spécialité

Diplôme de conservateur du patrimoine

Spécialité Archéologie

Promotion 2025-2026

Remerciements

Pour ce stage je souhaite remercier l'ensemble des personnes qui l'ont rendu possible. En premier lieu la Direction des Études de l'Institut National du Patrimoine et de l'Institut National des études Territoriales pour m'avoir autorisée à effectuer mon stage dans ce cadre-là.

Ensuite je souhaite remercier Deborah Sebag qui a accepté de m'accueillir au sein de son service et de m'encadrer tout au long de ce stage. Je la remercie pour son honnêteté, pour ses conseils, pour son écoute et pour m'avoir soutenue dans tous les aspects du stage. Je remercie également Julie Pellegrin pour avoir accepté de me recevoir dans un contexte départemental difficile et pour m'avoir permis d'assister à toutes les réunions de la direction de Grand Patrimoine de Loire-Atlantique.

Je remercie vivement l'ensemble de l'équipe du service archéologie du département de Loire-Atlantique pour leur accueil sans préjugés, et notamment Axel Levillayer et Yann Le Jeune pour leur encadrement scientifique ; merci également à Léa Clouet et à Matthieu Yacger de m'avoir emmenée en prospection à leurs côtés ; merci à Maude Bertheuret de m'avoir emmenée dans les réunions ; merci pour le puzzle, pour la raclette, pour votre ambiance, nos discussions et votre soutien.

Je remercie également l'ensemble des collègues de GPLA des services de conservation, de restauration, des services financiers pour les discussions et les moments de partage offerts.

Je souhaite également remercier le Service Régional de l'Archéologie des Pays de Loire, en particulier Isabelle Bollard Raineau et Catherine Moreau pour leur disponibilité sur les questionnements scientifiques ainsi que pour leurs invitations à divers événements (journées de pré-programmation, CTRA). Je remercie également Marie-Yvane Daire pour son appui à ma réflexion sur ce travail, pour m'avoir reçue et invitée à suivre des discussions sur la question. Merci à Henri Gandois d'avoir été une source d'inspiration pour ce travail. Un grand merci également aux équipes du Service Régional de l'Archéologie ainsi que des collectivités territoriales de Bretagne pour leur accueil et leurs explications .

J'espère que ce travail saura porter ses fruits auprès de toutes ces personnes et susciter leur intérêt.

Table des matières

Remerciements	2
Abréviations et acronymes	4
Introduction	5
1. Données préliminaires : chiffres clés de la mer et du littoral.....	5
A. Impacts sur le territoire national.....	8
Méthodologie	9
Acteurs du suivi du trait de côte et de l'érosion	9
Aspects administratifs archéologiques du littoral	10
B. Premières initiatives archéologiques	11
Projet ALeRT	12
Pistes au niveau national	13
2. Le département de Loire-Atlantique.....	14
A. Objectifs, méthodologie et données.....	15
Système d'information géographique	15
LIDAR.....	18
Construire des liens	19
B. Littoral ligérien et risques côtiers	20
a. Érosion côtière et patrimoine : premières données	20
Érosion et LIDAR.....	23
b. La submersion : risque ambivalent	29
3. L'île Dumet : cas d'étude et cas d'école.....	30
4. Perspectives	34
Conclusion	36
Bibliographie	38

Abréviations et acronymes

AMO : Assistance à maîtrise d'ouvrage

ATSS : Personnels administratifs techniques sociaux et de santé

BAM : Bien archéologiques mobiliers

BRGM : Bureau de recherches géologiques et minières

CNRA : Conseil national de la Recherche archéologique

DDTM : Direction départementale des territoires et de la mer

DI : Direction des infrastructures

DPI : Direction du Patrimoine immobilier

DPM : Domaine Public Maritime

DRAC : Direction régionale des affaires culturelles

DRASSM : Département de recherches archéologiques subaquatiques et sous-marines

GIEC : Groupement international d'experts sur le climat

GPLA : Grand Patrimoine Loire Atlantique

ENS : Espace naturel sensible

EPCC : établissement public de coopération culturelle

INRAP : Institut National de Recherches Archéologique préventive

JEA : Journées européennes de l'archéologie

JEP : Journées européennes du Patrimoine

LIDAR : Light Detection and ranging

PCR : Projet collectif de recherche

OA : Opération archéologique

ONF : Office National des Forêts

ORC2 : Observatoire des risques côtiers

SIG : Système d'information géographique

SRA : Service régional de l'archéologie

UMR : Unité mixte de recherche

ZPPA : Zone de présomption de prescription archéologique

Introduction

L'objet de ce travail scientifique est de proposer des pistes de réflexions sur un enjeu actuel et pressant qui traverse aussi bien la communauté archéologique que les collectivités territoriales : l'érosion côtière des sites archéologiques. C'est dans la tension entre une problématique globale et des enjeux (et des solutions) locaux que réside tout l'intérêt de ce sujet. Les collectivités confrontées aux conséquences du contexte climatique sur leur territoire ne peuvent agir seules et doivent être force de proposition.

C'est pour cela que j'ai souhaité aborder la question au service archéologie du département de Loire-Atlantique. Les questions climatiques et leurs conséquences sur le patrimoine me sont particulièrement chères et je souhaitais voir comment aborder ces questions, quelles étaient les marges de manœuvre et les initiatives possibles. En effet, il est important de créer des outils et des cadres qui permettent de traiter ces questions afin de préserver ce qui peut l'être, de porter ces questions à l'attention du public et des élus. Dans les services archéologiques de collectivités, la question des moyens et du temps consacrés à des réflexions non opérationnelles n'est pas évidente dans un contexte budgétaire incertain et tendu. Pour cela, la position du service archéologie de Loire-Atlantique, au sein de la sous-direction Grand Patrimoine de Loire Atlantique paraît privilégié pour mettre en synergie différents acteurs.

C'est dans cette optique que je vous présente les résultats des réflexions et des essais que j'ai pu mener sur cette thématique¹.

1. Données préliminaires : chiffres clés de la mer et du littoral

Le réchauffement de la planète génère une élévation générale du niveau de la mer et des océans. Depuis 1900 on estime que le niveau moyen des océans a augmenté de 20 centimètres et sur la seule période 1993-2020 c'est une hausse moyenne de 10 centimètres qui est estimée. Cela est dû à la dilatation de l'eau chaude sous l'effet d'un air globalement plus chaud. La hausse globale des températures provoque un déséquilibre dans les échanges d'eau entre continents et océans avec la fonte des calottes glaciaires et des glaciers continentaux.

La progression moyenne est estimée à 3,2 mm par an. Cette hausse se vérifie sur le territoire français métropolitain, elle est de 3,0mm/an à Brest entre 180 et 2004 et de 2,6 mm pour Marseille sur la période

¹ Ce travail est accompagné de deux fichiers SIG construits avec le logiciel QGIS. Ces éléments (fichiers principaux et shapefiles) sont tenus à la disposition du jury sur demande. Ne pouvant être mis au format pdf, ils seront alors envoyés par un transfert de fichiers.

1980-2012. Brest et Marseille disposent des plus anciens marégraphes du territoire, et c'est sur ces données que s'appuie en grande partie le Service Hydrographique et Océanographique de la Marine (SHOM). On note également une accélération dans la hausse du niveau de la mer sur les dernières décennies ; en effet à Brest la progression est deux fois plus rapide entre 1980 et 2004 qu'entre 1890 et 1980. Si la hausse du niveau marin est une certitude, la répartition de cette élévation à l'horizon 2100 comporte beaucoup d'incertitudes. Ces élévations vont entraîner des risques de submersion et d'érosion du littoral, mais elles pourraient également provoquer des intrusions salines dans les nappes terrestres de bord de mer.

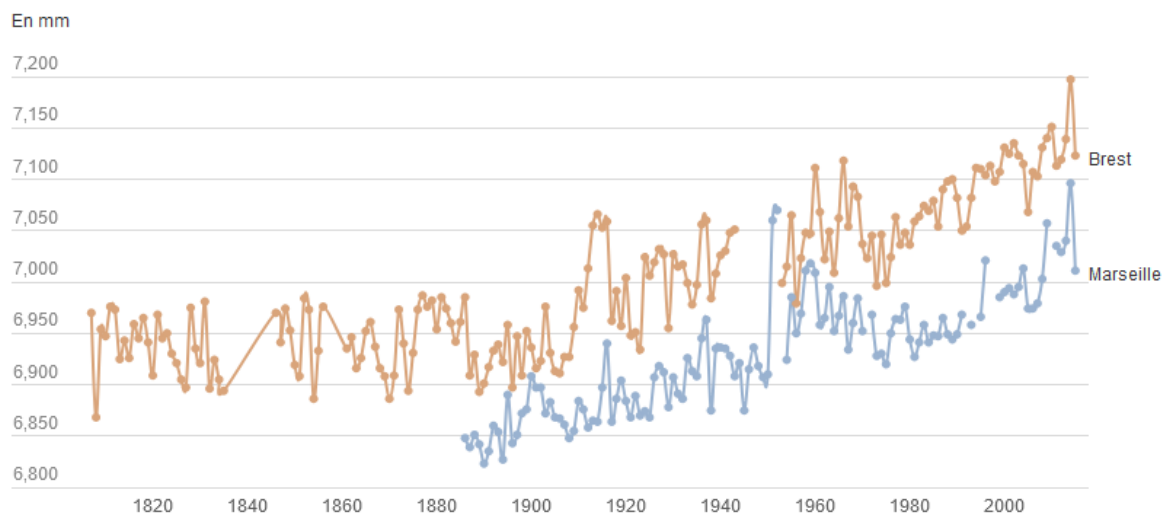


Figure 1 : Shom, Permanent Service of Sea Level

À l'échelle mondiale, Le GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat) propose différents scénarii d'évolution du climat et les solutions apportées par les différentes instances civiles et gouvernementales. Ces projections sont faites à très long terme et prennent en compte les différentes évolutions possibles. Comme nous le voyons sur la figure 2 ci-dessous, les projections pour des échelles de temps plus longues sont très incertaines, mais une estimation est toutefois fournie jusqu'en 2300. Pour le contexte, les résultats d'autres approches d'estimation en 2100 sont présentés. Les deux ensembles de deux barres étiquetées B19 proviennent d'une enquête d'experts sur la composante antarctique (Bamber *et al.*, 2019), et reflètent les résultats de l'étude pour une plage probable de +2 à +5°C du réchauffement de la température. La barre étiquetée "prob" indique la plage probable d'un ensemble de projections probabilistes » (extrait rapport du GIEC 2023, figure 4.2).

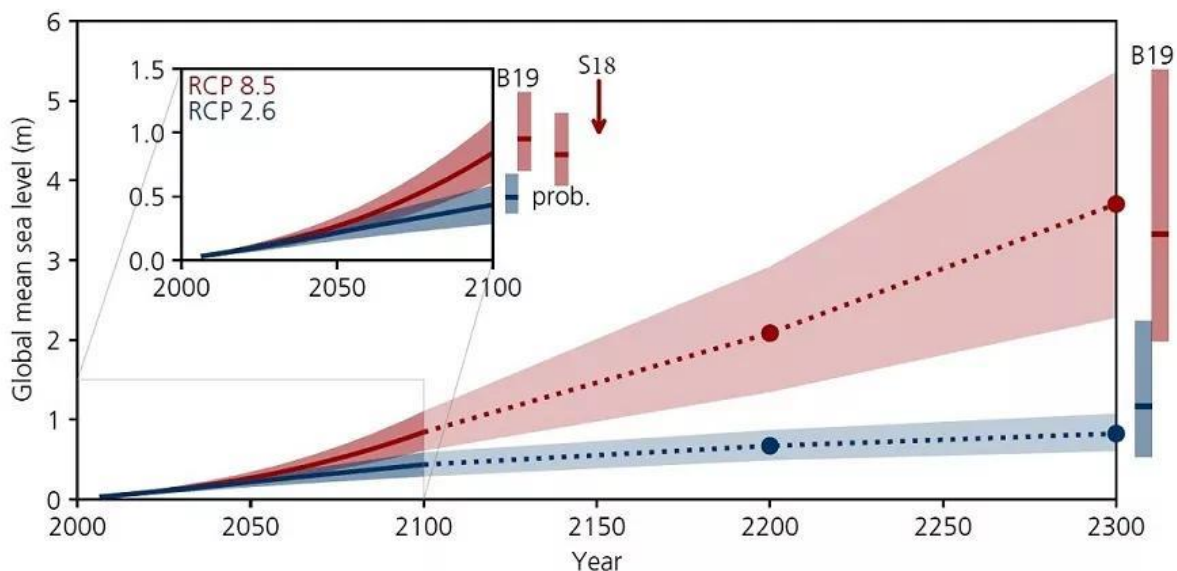


Figure 2 : Projection de l'élévation du niveau de la mer jusqu'en 2300. L'encadré présente une évaluation de la fourchette probable des projections concernant RCP 2.6 et RCP 8.5 jusqu'à 2100 (confiance moyenne).

Depuis plusieurs années les impacts du changement climatique sur les éléments du patrimoine sont observés par les populations locales et les professionnels du patrimoine. À l'échelle mondiale, la prise de conscience n'est pas nouvelle et la question est prise en compte depuis 2005 par l'UNESCO (cf. Fig 1). Sur le graphique ci-dessous, on voit bien que la question climatique est un enjeu pour l'instance internationale depuis plus de vingt ans.

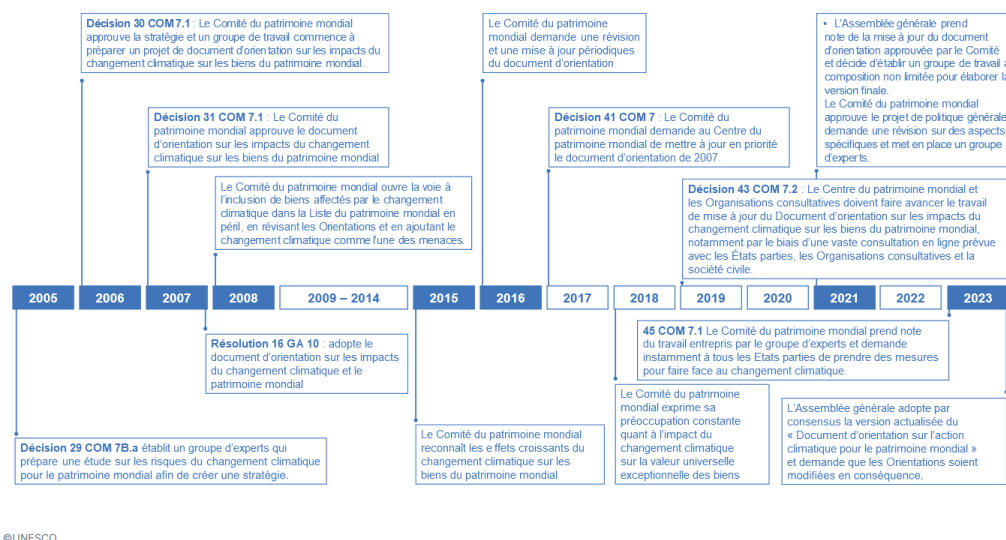


Figure 3 : La question climatique à l'UNESCO. Source <https://whc.unesco.org/fr/changementclimatique/#impacts>

Le site internet de l'UNESCO signale que 60% des biens du patrimoine mondial de la région méditerranéenne ont déjà signalé des risques tels que l'érosion côtière ou l'inondation, l'un et l'autre résultant de l'élévation du niveau de la mer. Outre les risques d'érosion et de submersion pour le patrimoine, on doit également noter les risques d'intrusion saline, notamment dans les bâtiments (comme le montre actuellement l'exemple de Venise).

Il n'est fait aucune mention du patrimoine hors zone méditerranéenne. S'il ne fait aucun doute que cette zone présente une vulnérabilité particulière, on peut se poser la question du patrimoine dans d'autres zones. L'inscription des mégalithes de Carnac et des rives du Morbihan au patrimoine mondial de l'UNESCO à l'été 2025 permettra peut-être de mettre l'accent sur les dangers encourus par certains de ces sites face au risque de submersion et d'érosion des sites littoraux.

Pour résumer, l'accentuation de l'impact du changement climatique sur les littoraux provient d'une combinaison de facteurs : la dilatation des masses d'eau sous l'effet du réchauffement climatique, la multiplication et l'intensité croissante des tempêtes et phénomènes météo extrêmes et la perturbation du cycle de l'eau dans son ensemble.

A. Impacts sur le territoire national

En conséquence des phénomènes mentionnés ci-dessus, les risques sont principalement de deux types, l'érosion et la submersion.

Le risque de submersion pousse aujourd'hui des communes ou d'autres acteurs publics à racheter certains terrains, des maisons, des bâtiments et des terrains dont la protection ne peut plus être assurée. L'impact sur les territoires est d'autant plus important qu'en 60 ans la part de la population française qui possède un bien à proximité du littoral a augmenté de 45%². Le souvenir de l'épisode Xynthia, tempête qui a généré un épisode de submersion marine très important en Pays de Loire, et notamment en Vendée, a profondément marqué les populations et les élus. Les effondrements récents de falaise à Étretat ou en Seine-Maritime sont également largement relayés par les médias pour leur aspect spectaculaire et conduisent les élus locaux à interdire certains sentiers côtiers.

L'érosion est également accentuée par certaines actions humaines notamment des aménagements destinés à protéger les territoires contre la houle ; cela fige le trait de côte et empêche ou limite souvent la création de dunes naturelles. Avec l'élévation du niveau marin et la récurrence plus fréquente d'événements climatiques extrêmes, les risques de submersion vont constituer à moyen terme un risque pour les populations, les biens et les territoires. D'après les estimations du CEREMA, à politique constante, 5200 logements (dont la moitié de résidences principales) seraient concernés par le risque d'érosion et de submersion sur l'ensemble du territoire national. À l'horizon 2100, ce serait près de 450 000 logements qui seraient concernés dont entre 10 et 20 000 en Pays de la Loire³. Il faut également prendre en compte les entreprises, les infrastructures comme les routes ou les voies ferrées.

Cette réalité va amener des aménagements des littoraux et des dunes partout sur le territoire national. La presqu'île de Noirmoutier par exemple est très concernée par le risque de submersion et des projets de digues sont en cours de réflexion.

Sur la carte ci-dessous, on peut visualiser les propositions du BRGM pour les zones exposées à l'élévation du niveau de la mer à marée haute.

² Comment l'Océan redessine la France – Ouest France 10 juin 2025.

<https://www.youtube.com/watch?v=ELXAaanUJVM>

³ Source : CEREMA



Figure 4 : Risque de submersion marine à l'horizon 2100. Source BRGM, Sealevelrise. <https://sealevelrise.brgm.fr>

Méthodologie

Ces estimations de montée du niveau marin sont fondées sur des calculs qui comprennent un certain nombre de paramètres. Les calculs sont réalisés en considérant la plus haute mer astronomique, déterminée par interpolation entre les ports où les caractéristiques des marées sont connues. La topographie utilisée provient des données à très haute résolution acquises par le LIDAR sur les zones basses et côtières. Elles n'intègrent pas la bathymétrie qui n'est pour le moment pas disponible pour l'ensemble du littoral. Le principe de calcul est le suivant : à partir du niveau marin défini par les utilisateurs (pleine mer de coefficient 120 + élévation du niveau de la mer + surcote), le site du BRGM effectue une projection statique du niveau marin sur la topographie. Les protections marines (naturelles et artificielles) sont considérées transparentes à l'écoulement, car elles sont situées sous le niveau de la mer.

Les données elles-mêmes comportent des limites. Les données proviennent du RGE-ALTI⁴ et n'ont pas subi de traitements spécifiques. Les connexions hydrauliques (réseaux d'eau pluviale, buses sous remblais) peuvent contribuer significativement au risque de submersion, notamment dans les zones de marais aménagés et ils ne sont pas ici pris en compte. Certaines zones basses sont déjà actuellement en eau.

Malgré ces quelques retenues, les estimations fournies par le BRGM permettent une bonne première estimation du risque de submersion de certaines zones.

Acteurs du suivi du trait de côte et de l'érosion

Lorsque l'on commence à s'intéresser au littoral, on s'aperçoit rapidement que l'enchevêtrement d'acteurs institutionnels impliqués est particulièrement dense. Ces derniers émanent autant

⁴ Le RGE ALTI® décrit la forme et l'altitude normale de la surface du sol à grande échelle.
Institut national du patrimoine

d'institutions étatiques que départementales ou régionales. C'est le cas du BRGM, service géologique national, qui met à disposition des données et des méthodologies expliquées comme nous venons de le voir. C'est aussi le cas du CEREMA, centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement dont le but est d'accompagner l'État et les collectivités face aux défis de l'aménagement dans un contexte de changement climatique et dépend du ministère chargé de l'Aménagement du territoire et des Transitions écologiques. Cet organe trouve des déclinaisons locales, dont une, en Pays de la Loire à Nantes, ce qui va nous intéresser tout particulièrement.

Au niveau régional, un des organismes de référence est la Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL). Il s'agit d'un service déconcentré de l'État qui assure pour le compte du préfet de région le pilotage des politiques relevant de l'aménagement et de la transition écologiques des territoires. Cet organe propose plusieurs outils afin de suivre les questions d'érosion et de risques de submersion maritime à plus long terme. L'équivalent pour le domaine maritime est la Direction Départementale des Territoires et de la Mer (DDTM) qui est sous l'autorité du préfet maritime.

Le GIEC, déjà mentionné, collabore également avec des acteurs locaux dans la collecte de données et dans l'élaboration de projections locales.

Le nœud de plusieurs questions qui se posent pour l'archéologie du littoral vient de la différence entre le domaine public maritime et le domaine terrestre. Le domaine public maritime désigne le régime juridique du sol, du sous-sol de l'estran, des eaux intérieures et de la mer territoriale et a été défini par la Grande Ordonnance de la Marine de Colbert de 1681 et on en trouve aujourd'hui la réglementation dans le Code général de la propriété des personnes publiques (L2111-4 à L2111-5). À l'inverse, le domaine terrestre est constitué de parcelles cadastrées. Avec l'érosion du trait de côté, le domaine public maritime et le domaine terrestre se superposent sans que la situation administrative de ces terrains soit régularisée (Gandois, 2023).



Figure 5 : Superposition du cadastre (orange) et DPM (fuschia)

Aspects administratifs archéologiques du littoral

La mer n'est par essence pas un aménageur, et pourtant elle fouille, elle aussi. L'estran espace mouvant par essence, qui bouge au gré des marées et des événements météorologiques. Ces espaces sont

également de très bons conservatoires de sites archéologiques. Les menaces sur le patrimoine archéologique littoral sont multiples : on peut penser aux tempêtes et autres événements climatiques extrêmes, l'érosion et l'évolution du trait de côte, la détection de loisir, et parfois une fréquentation touristique élevée qui accentue le piétinement de zones fragiles accentuant ainsi l'érosion. Cela étant, pendant longtemps les problématiques littorales en archéologie ont été vues comme des questions locales et non nationales et donc ne nécessitant pas de protocole au niveau de la Sous-Direction de l'Archéologie. On l'a compris, le domaine littoral est un espace d'interface entre plusieurs compétences de plusieurs institutions. Les Services Régionaux de l'Archéologie sont aptes à intervenir et à instruire des dossiers qui dépendent du domaine terrestre. À l'inverse, le DRASSM instruit et prescrit les dossiers qui concernent l'estran et l'ensemble du domaine public maritime. Le DRASSM a ainsi un rôle de carte archéologique, de prescription et d'alimentation de Patriarche par exemple. Le DPM est instruit par le DRASSM notamment pour la pose et le passage de câbles sous-marins pour différents aménagements, dans le cadre de l'installation de parcs éoliens, etc.

Dans ces conditions le Code du patrimoine se retrouve littéralement entre deux eaux. Les demandes d'intervention (prospections ou fouilles selon les articles du Code du Patrimoine qui correspondent). Cela suppose de faire des dossiers différents pour des sites qui peuvent être situés dans des zones « d'entre-deux » en l'absence d'un protocole national sur ces questions.

Par conséquent, les régimes de propriété des biens archéologiques mobiliers (BAM) sont également différents selon qu'ils dépendent d'une parcelle cadastrée ou du DPM. Une découverte ou une déclaration de découverte sur la plage doit donc être localisée précisément afin de savoir de quelle institution cela dépend. Les découvertes fortuites en milieu terrestre renvoient à l'article L 531-14 du Code du patrimoine. En milieu maritime, les découvertes fortuites sont du ressort de l'article 535-3 du Code du patrimoine et dit ceci « Toute personne qui découvre un bien culturel maritime est tenue de le laisser en place et ne pas y porter atteinte. Elle doit, dans les 48h de la découverte ou de l'arrivée au premier port, en faire la déclaration à l'autorité administrative. » Cet article pose évidemment la question de prélèvement de biens archéologiques, sur l'estran, sur le point d'être détruits et de la réactivité des autorités administratives compétentes.



Figure 6 : Domaines respectifs du SRA et du DRASSM

B. Premières initiatives archéologiques

Malgré cette absence de cadre réglementaire, la question des sites archéologiques littoraux est présente depuis longtemps dans la communauté scientifique nationale. En effet cela a été présenté devant la CNRA en 2014 (O. Hulot/ M. L'Hour) et en 2017. Le CNRA accueille une première journée thématique le 9 juin 2020 avec une présentation thématique intitulée « L'archéologie face aux enjeux environnementaux : quelle démarche responsable ? ». La CTRA Ouest propose également un atelier

littoral dans son bilan quadriennal. Il existe aujourd'hui un groupe « littoral » au sein du ministère de la Culture.

D'autres programmes de recherche existent notamment la Table Ronde HOMER en 2020 (en présence du ministère de la Culture et de la SDA) puis le colloque du même nom en 2021 (CReAAH). Il existe également le programme EsTRANS (Epaves Submergées et TRANSdisciplinarité depuis 2014) sur la méthodologie de détection et de fouille des épaves de navire en contexte intertidal (avec l'université de La Rochelle). Une étude documentaire a également été initiée par le DRASSM depuis 2021. C'est donc aujourd'hui une thématique incontournable de la recherche scientifique et des questionnements administratifs.

À l'échelle des collectivités, les services archéologiques sont de plus en plus sollicités sur ces questions via leur mission de proximité au territoire, de connaissance et de valorisation du patrimoine local. Sans texte réglementaire et sans directives nationales, les services cherchent des solutions. Le service archéologique du Finistère a pu mettre en place une prospection diachronique sur le thème de l'urgence en général (littoral et autres urgences) sur zone cadastrée incluant des interventions au cas par cas dans le Domaine Public Maritime et des possibilités de sondage aux contours limités (si besoin). Cette prospection thématique sur l'urgence est valable sur tout le département et le service peut ainsi répondre dès qu'il est sollicité. Cela arrive souvent au Finistère, où le service existe depuis 1983 ; dans le cas de la Loire-Atlantique où le service existe depuis dix ans à peine, les interlocuteurs sont encore peu identifiés par les autres collectivités et la population. La prospection thématique finistérienne comporte un arrêté nominatif, il occasionne le versement d'une subvention, mais il demande également un engagement de l'ensemble des membres du service qui peuvent être amenés à se déplacer rapidement. Muriel Fily est titulaire de cette autorisation de prospection, et elle fait une estimation de jours/ hommes nécessaires au programme chaque année ainsi qu'un rapport qui prend lui aussi du temps à réaliser. Cet aspect n'est pas inclus dans la fiche de poste de l'agent, mais mentionné dans les objectifs du poste lors des entretiens annuels.

Le service archéologique du Morbihan a également sollicité une autorisation de prospection diachronique, mais uniquement sur le littoral et les cours d'eau.

Projet ALeRT

Le projet ALeRT est un projet participatif et collaboratif qui vise à fédérer acteurs institutionnels et bonnes volontés autour de la question de l'érosion des sites littoraux. C'est Marie-Yvane Daire (CReAAH Université de Rennes) qui a initié le projet en 2006. Il est conçu comme une aide à la décision dans un contexte d'urgence (Martin, Daire, 2018, p. 121-136 ; Martin, Daire, 2017, p. 22-23). La réflexion qui a amené à la création du projet est le double constat de la qualité de l'information archéologique sur une zone littorale et d'une dégradation rapide de ces sites. La notion de fouille d'urgence n'existe aujourd'hui plus dans le code du patrimoine pour être remplacée par la notion de fouille préventive. Bien que la préventive soit absolument incontournable et centrale dans le paysage archéologique actuel, on perd ainsi la notion d'urgence qui est celle qui recouvre le mieux les cas concernés par l'érosion. En effet, considéré comme un phénomène naturel, et échappe ainsi à la règle du « casseur-payeur », personne n'en porte donc la responsabilité légale ou financière. La nature urgente même des interventions défie les procédures administratives qui prennent du temps.

C'est un projet qui n'est pas limité géographiquement et qui est conçu comme un outil participatif et partagé, car les agents de services d'archéologie (État ou collectivités) ne peuvent pas être suffisamment nombreux et disponibles pour surveiller l'ensemble des zones sensibles du littoral. C'est ce qui a mené à l'établissement d'une base de données en ligne accessible sur application mobile. Celle-ci cherche à rassembler des informations et à définir une grille de vulnérabilité des sites en danger.

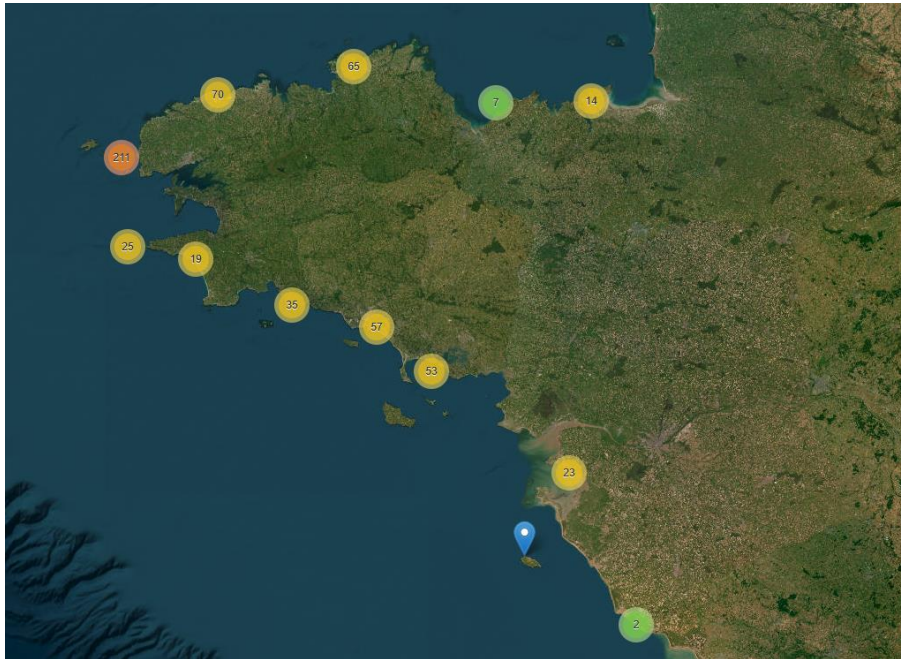


Figure 7 : Carte des sites enregistrés dans le programme ALeRT

Les facteurs de vulnérabilité intègrent un certain nombre de variables qui tendent à rendre compte de l'environnement complet du site déclaré et observé. Ces facteurs sont les suivants : les infrastructures, les activités, la circulation et la distance à la falaise dans un premier temps (exprimés en mètres). L'érosion climatique et biologique (végétation, piétinements) est qualifiée de presque inactive à très active. De façon particulièrement intéressante, la plateforme intègre également des facteurs de résistance. Ainsi la résistance des vestiges et la résistance du contexte sédimentaire sont notées de « très faible » à « très bonne ». Sont ensuite intégrées les protections matérielles comme des ganivelles autour des vestiges qui permettent de limiter le piétinement et d'encourager un retour de la végétation limitant alors l'érosion éolienne. Et enfin, la protection juridico administrative comme une inscription ou un classement aux monuments historiques, mais également la présence de zones protégées au titre des espaces naturels sensibles. L'ensemble de ces facteurs pris en compte permettent de faire un calcul simple qui peut se résumer ainsi. **Vulnérabilité = aléas – facteurs de résistance**. Cet indice permet alors de hiérarchiser les urgences et à terme de définir des zones de danger plus ou moins larges pour les vestiges.

La question de l'archéologie littorale n'est pas une problématique uniquement française et plusieurs programmes de recherche européens ont été mis en place. C'est notamment le cas du projet SCAPE (Scottish Coastal Archaeology and the Protection of Erosion)⁵ en Écosse, le projet Rapid Coastal Zone Assessment ou encore Arfordir pour la zone anglo-saxonne. D'autres initiatives transnationales comme le projet Arch-Manche ou Arch-Med prennent également en compte ces thématiques. L'ensemble de la recherche archéologique européenne (et probablement de façon encore plus saillante dans les territoires ultra-marins) a désormais plus que conscience du problème posé par l'évolution du trait de côte. Le patrimoine archéologique est désormais considéré au même titre que la biodiversité comme une ressource non renouvelable et en danger.

Pistes au niveau national

Face à ce constat, des pistes sont proposées au niveau national. Cette archéologie du 4^e type n'est pas prévue par les textes, services de l'État et services de collectivités travaillent ensemble pour mettre en place des protocoles et trouver des paradigmes. La mise en réseau des différentes institutions, services de collectivités et d'un réseau de veilleurs (archéologues ou non) qui agissent comme des sentinelles de ce littoral sont le premier élément essentiel.

⁵ <https://scapetrust.org/projects/>
Institut national du patrimoine

Parmi les outils possibles, l'une des premières idées serait d'accéder à une seule déclaration commune entre le DRASSM et les SRA pour les découvertes et les indices de sites. Cela permettrait de contourner la dichotomie DPM/ Domaine terrestre qui pose parfois un problème. Un inventaire commun aux services des sites en danger pourrait également aider, notamment pour établir une hiérarchisation des sites littoraux pour choisir les plus pertinents scientifiquement et les plus menacés. Le problème c'est que les cartes de recul du trait de côte à 30 ans sont pour le moment partiellement accessibles (leur réalisation dépend des communes).

La gestion des BAM issus de ces milieux est également une piste importante au niveau national avec là aussi une priorité mise sur la constitution d'inventaires détaillés des pièces concernées afin de résorber le passif. Dans l'idéal il faudrait centraliser les mobiliers issus d'un même site qui auraient pu être déposés à des endroits distincts, mais également établir des stratégies locales sur le prélèvement de ces vestiges (quoi prélever, quand prélever, etc.).

Les réflexions actuelles portent également sur l'ensemble des techniques permettant d'étudier ces sites (prospection-prélèvement, relevés sondages, scanner, etc.) en fonction de l'intérêt et de la menace. Les services de l'État et les services territoriaux semblent également se tourner vers une archéologie programmée « de sauvetage » sous la forme administrative des prospections thématiques. La constitution d'équipes de veilleurs/ fouilleurs bénévoles formés aux problématiques d'archéologie littorale, notamment parmi les services départementaux des espaces naturels sensibles, des techniciens de l'ONF et les bénévoles d'associations patrimoniales locales est absolument indispensable. En effet, quel que soit le cadre réglementaire, il sera toujours impossible de mettre un archéologue au pied de chaque falaise. Une sensibilisation plus large du grand public aux enjeux patrimoniaux du littoral, ainsi qu'à la législation en vigueur semble également nécessaire.

On pourrait également élargir la réflexion en proposant l'élaboration de zones de présomption de prescription archéologiques sur les parcelles littorales pour la prescription d'opérations préventives au besoin. Si la destruction des sites archéologiques littoraux n'est de la responsabilité de personne, leur étude, ou préservation par l'étude, devrait être considérées d'intérêt général et pourrait ouvrir droit à une subvention par le FNAP (comme les logements sociaux). Cela pourrait permettre de prendre en charge une partie des coûts sans impacter les budgets des SRA consacrés à l'archéologie programmée.

2. Le département de Loire-Atlantique

Le département de Loire-Atlantique fait partie de la région Pays de la Loire. Le territoire couvre 6800 km² et compte 1 473 000 habitants pour une densité moyenne de 214 habitants/km². Il est traversé d'est en ouest par la Loire et une grande partie de la façade est bordée par l'océan Atlantique. Le territoire se partage entre des zones très urbanisées, le pôle Nantes Saint-Nazaire rassemblant près de 65% de sa population, le reste du territoire étant composé de communes très rurales.

Le territoire est marqué par les deux éléments géographiques que sont le littoral et la Loire. Il s'agit également du département le plus plat de France. Cela a un impact sur l'activité archéologique en raison des questions sur l'érosion côtière, mais aussi de la présence de très nombreuses zones humides comme le marais de la grande Brière.

Dans le département, le littoral déroule un linéaire de 133 kilomètres de côtes et occupe 5600 hectares. Il s'agit de zones qui ont un fort potentiel économique essentiellement pour le tourisme via la fréquentation des plages et les ports maritimes et fluviaux, mais aussi la randonnée pédestre et cyclable.

L'érosion en Pays de la Loire est observée et suivie notamment au sein de l'observatoire régional des risques côtiers (ORC2) qui met à disposition de la donnée, relayée par la DREAL.

Une des caractéristiques de ce littoral c'est de présenter des faciès littoraux variés avec des côtes sableuses (plages et systèmes dunaires), des côtes rocheuses et côtes artificielles ou des marais maritimes. Et chaque côté évolue selon une dynamique qui lui est propre. Les côtes sableuses sont par définition mobiles et elles alternent entre des phases d'érosion en hiver et des phases d'engraissement en été. À moyen terme, ces côtes subissent les effets des tempêtes, mais se reconstruisent en général en quelques années. Certaines montrent une tendance historique à l'érosion (environ 21% à l'échelle Institut national du patrimoine

des Pays de la Loire), tandis que d'autres montrent une tendance à l'accrétion (21% toujours à l'échelle des Pays de la Loire). La question de la submersion des côtes est également un enjeu sur la question patrimoniale. Nous y reviendrons un peu plus bas (pages 19 à 23).

Cette variété fait toute la complexité d'estimer les risques pour le patrimoine archéologique en Loire-Atlantique. Nous allons à présenter plus précisément les objectifs et les méthodes mises en place dans le cadre de notre travail et les

A. Objectifs, méthodologie et données.

Dans le cadre de ce travail, nous avons souhaité donner au département de Loire-Atlantique des outils afin de pouvoir se saisir de cet enjeu territorial et patrimonial. Dans nul autre domaine, les aspects territoriaux et patrimoniaux ne convergent autant que sur la question du patrimoine littoral. Je suis parfaitement consciente que ce stage ne permettra pas de résoudre la question et que des arbitrages politiques et budgétaires sont nécessaires pour avancer sur la question. Dans les Pays de la Loire, le SRA s'est bien évidemment emparé de cette question comme le montre la publication d'articles récents (Bollard-Raineau, Moreau, sous presse). Au sein du service archéologique, la thématique des littoraux est bien présente notamment par le travail de Axel Levillayer (Levillayer, 2020, p.25-33 ; Levillayer, Moreau, 2019, p. 347-351) et par Yann Le Jeune, géomorphologue. Je suis bien consciente que ce travail va présenter peu de nouveauté scientifique, en revanche à l'échelle du département ce travail a tout son sens.

Notre but est d'évaluer le risque sur le patrimoine des différents phénomènes liés à la présence d'éléments patrimoniaux en contexte littoral. Nous allons autant nous intéresser aux zones où des sites archéologiques sont connus qu'à des zones où pas ou peu d'entités archéologiques sont connues. En effet, les cordons dunaires récents peuvent par exemple cacher un nombre important de sites archéologiques. Certaines zones peuvent présenter un risque majeur et d'autres un risque « simple » qui n'empêche pas la destruction de sites potentiels. Il y a donc des zones où le risque est connu du fait de la présence d'entités archéologiques et d'autres où le risque est plus difficilement mesurable du fait de notre manque d'informations sur l'occupation ancienne. Nous serons également attentifs à choisir des fenêtres d'étude du sud et du nord Loire, et dans la mesure du possible des contextes sédimentaires différents (sableux, rocheux, etc.).

Notre méthode de travail se construit comme suit : la collecte de données, la construction d'outils et la construction de réseaux. Le but est d'adresser les deux risques principaux pour le patrimoine archéologique : le risque d'érosion et le risque de submersion.

Système d'information géographique

Nous avons souhaité doter le département de Loire-Atlantique d'un Système d'Information Géographique (SIG) portant sur le sujet. Ce fichier Qgis permet de rassembler des données publiques connues. Le fond est un Open street map ce qui permet d'avoir une carte facile à manipuler et libre de droits. Ensuite nous avons ensuite récupéré le fichier shapefile avec les entités archéologiques du département qui était disponible sur le serveur du service archéologique. Cette donnée permet d'avoir une idée des entités présentes sur le département. Elles doivent cependant être utilisées avec un certain recul : en effet la localisation des sites n'est pas forcément très précise (et dans le cas des littoraux 10 mètres peuvent faire une différence sur le danger encouru par un site ou non) ; un point peut également correspondre à un seul objet trouvé de façon isolée en prospection (anciennement ou non) ou à des informations partielles. Ce semis de point mériterait une vérification plus fine à la carte archéologique, mais cela ne peut pas se faire dans le cadre de ce travail au vu du nombre de points. Les autres points correspondent à un extrait de la base de données du programme AleRT avec les points correspondant au département. Nous avons également intégré les immeubles classés ou inscrits Monuments Historiques ainsi que les périmètres des abords (polygone) tels que disponibles sur l'Atlas des Patrimoines.

Nous avons récupéré plusieurs données environnementales notamment les traits de côte ancien et naturel ainsi que l'indicateur national de l'érosion côtière qui ont été produits par le Cerema à la

demande du Ministère de la Transition Écologique et Solidaire⁶. Toutes ces données sont disponibles en accès libre sur la page web géolittoral. On y trouve également l'indice de sensibilité environnementale du littoral à l'érosion. Cet indicateur a été finalisé en 2018. Nous y reviendrons en détail, mais voici une vue de l'ensemble de la côte atlantique et de l'indicateur de l'érosion côtière locale ainsi que de sa légende utilisée.

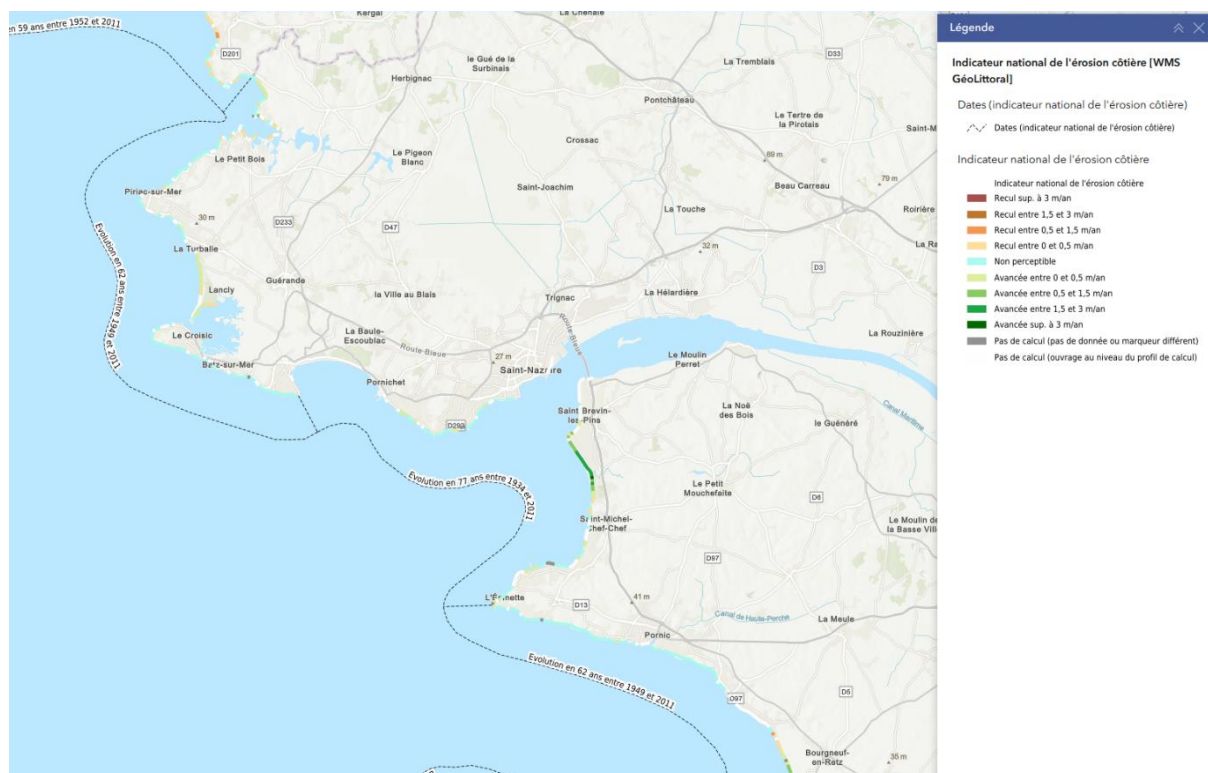


Figure 8 : Le littoral ligérien et l'indicateur national du recul du trait de côté (2018). Cerema/ Géolittoral

On voit ainsi qu'en 2018, certaines zones sont davantage dans un processus d'avancée, d'autres dans un processus d'érosion de l'ordre de 0,5 m par an, ce qui peut paraître faible par rapport à d'autres zones, mais qui est suffisant pour porter atteinte aux vestiges archéologiques. Par ailleurs, les données collectées par ALERT montrent bien qu'une érosion active n'est pas contradictoire avec un nombre de sites importants exposés aux événements climatiques extrêmes.

⁶ <https://www.geolittoral.developpement-durable.gouv.fr/indicateur-national-de-l-erosion-cotiere-a1434.html>



Figure 9 : Exemple de zones (encadrés) exposées au risque d'érosion en Loire-Atlantique

Plusieurs shapefile polygones ont également été utilisés sur ce fichier Qgis. On a recours notamment aux polygones des opérations archéologiques (OA) récupérés sur le serveur du service archéologique, mais également les espaces naturels sensibles ainsi que les périmètres des sites patrimoniaux remarquables sur l'Atlas du Patrimoine. Nous avons également inclus les zones de présomption de prescription archéologiques (ZPPA). Même si le littoral n'est pas en soi une raison d'instauration d'une ZPPA, la présence de sites dans une zone littorale peut être un indicateur, si ce n'est d'une vulnérabilité au moins d'un potentiel intérêt scientifique.

Les données concernant le risque de submersion produites par le BRGM ont également été intégrées dans le SIG construit pour le service archéologique (cf. *supra*). Nous avons intégré les projections à 0,5 mètres et à 1 mètre. Nous rappelons les précautions qui sont à prendre avec ces données (cf. *supra*). En effet, les zones inférieures à 5 mètres d'altitude sont particulièrement vulnérables au risque de submersion. Elles correspondent à des espaces remblayés par la transition flandrienne (après la dernière glaciation) ou à des zones conquises sur la mer à partir du XII^e siècle (polders). Ces zones pourraient subir des inondations temporaires lors d'évènements climatiques extrêmes.

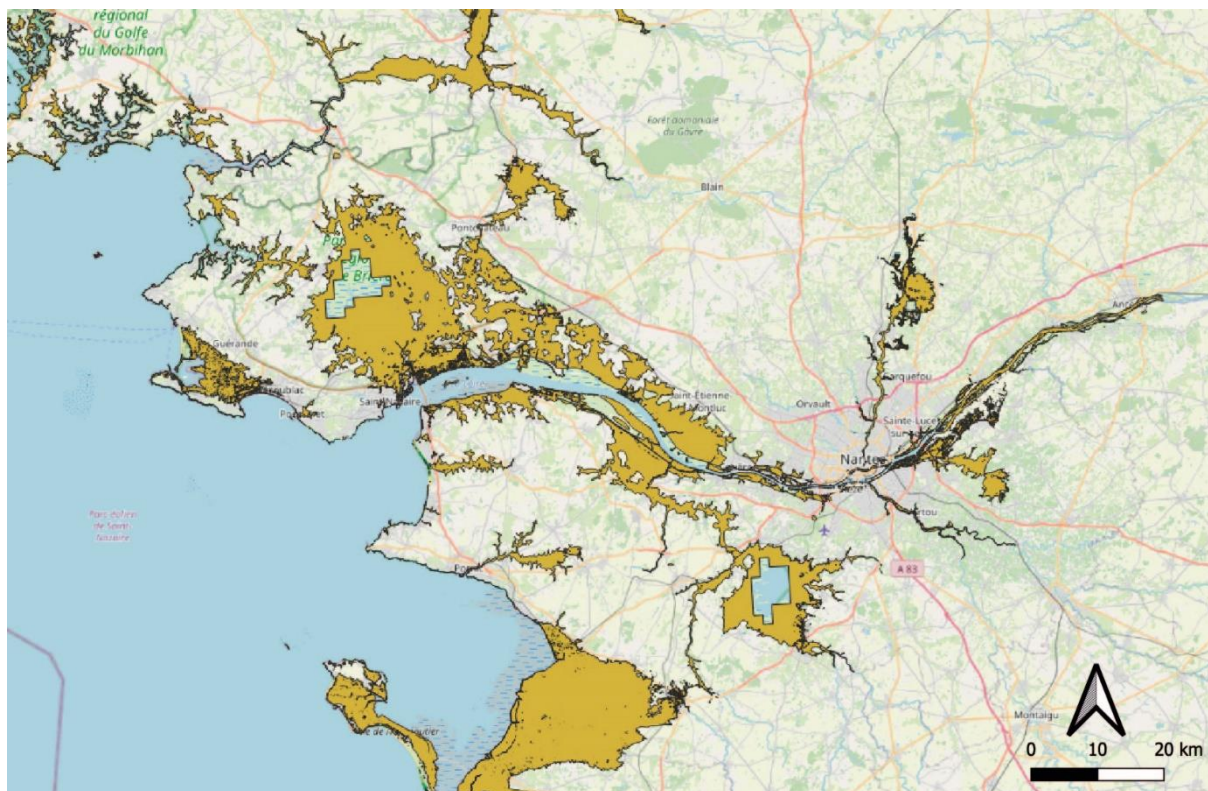


Figure 10 : Zones basses du littoral ligérien et vulnérabilité aux submersions marines d'après les projections BRGM à horizon 2100.

LIDAR

Le LiDAR (Light Detection and Ranging) est une technologie télémétrique qui utilise des faisceaux laser infrarouges pour mesurer les distances entre un capteur aérien (souvent monté sur un avion ou un hélicoptère) et le sol. Le LiDAR permet de créer des cartes topographiques très détaillées. Cette méthode est efficace pour obtenir des données précises sur la topographie du terrain. La technologie calcule le temps que met la lumière à se déplacer vers chaque objet et à revenir vers le capteur (Aubourg, 2025). Ce temps de vol est ensuite utilisé pour déterminer la distance entre le capteur et l'objet et ainsi créer des modèles. Ces modèles sont composés d'un semis de points avec des coordonnées (x, y et z) ; à partir de ce nuage de points, on peut raffiner les données pour créer des modèles 3D d'éléments comme les bâtiments, la végétation et des éléments de la micro-topographie invisibles en photo aérienne. L'utilisation du LiDAR n'est pas spécifique à l'archéologie, elle est courante en hydrologie, et pour toutes sortes d'aménagements. La mise à disposition de dalles LiDAR sur l'ensemble du territoire national apporte des évolutions significatives à la connaissance du patrimoine et les services territoriaux d'archéologie s'approprient cette possibilité.

Les données LiDAR sur l'ensemble du département de Loire-Atlantique ont été acquises durant l'hiver 2019-2020 par Territoire d'Énergie 44. Le service s'est emparé de ce LiDAR en 2022 (Le Jeune et Prott 2025). Le département de Loire-Atlantique couvre une superficie de 6874 km², 7560 dalles de 1 km² ont été générées, avec 686 km² supplémentaires, soit un delta de 10 % dû aux dalles situées en limite de département et dans le domaine public maritime. Les dalles sont au format LAZ classifié, une version compressée du format LAS, format standard utilisé pour stocker des données LiDAR. Ce format permet de réduire la taille des fichiers tout en conservant toutes les informations nécessaires. Les points sont classés comme suit : terrain (sol) ; végétation ; bâtiments ; routes ou autres infrastructures ; eau. L'IGN annonçait en 2022 une « Cartographie de la France en 3D : un dispositif d'accompagnement pour favoriser l'exploitation des données LiDAR ». L'IGN commence ainsi à mettre à disposition en open data des données à fort potentiel. Ce LiDAR est en HD avec 10 points/m². Ce chantier de collectes de données devrait terminer à la fin de l'année 2025 (Le Jeune, Prott, 2025, p. 7-10).

Pour le traitement général de ces données, il faut un très grand nombre d'heures de calcul sur ordinateur. Dans le cas du service de Loire Atlantique, ces données ont été utilisées afin de reconnaître des indices de sites qui n'auraient pas encore été perçus et enregistrés. Yann Le Jeune et Fanny Prott produisent ensuite des fiches de déclaration de sites. Concernant la partie maritime, les relevés sont planifiés selon les horaires des marées. Pour la partie sous-marine, l'acquisition de la donnée fait partie du programme Litto3D réalisée par l'établissement public SHOM et couvre de -10 m d'altitude à + 10 m. En Loire-Atlantique le programme de levés topo-bathymétriques a débuté en avril 2025 (réalisée par le prestataire norvégien Field). Les données devraient être livrées progressivement sous forme de dalles MNT de 1 à 5 mètres de résolution, la livraison finale étant prévue pour 2027.

L'utilisation du LIDAR pour le suivi de l'érosion côtière est un outil relativement nouveau, mais qui se révèle particulièrement utile. La méthode consiste à effectuer une comparaison entre deux dalles LIDAR afin de mesurer les différences d'altimétrie pixel par pixel. Pour cela les dalles examinées doivent couvrir une portion de côte suffisante. Cette approche est actuellement mise en œuvre par Thomas Vigneau du service archéologique de Vendée avec des résultats prometteurs (Vigneau, 2024, p. 22-40). Les logiciels de SIG permettent ainsi de « soustraire » les altimétries, le résultat est un raster en sortie.

Nous ferons une démonstration plus bas des résultats obtenus avec le LIDAR dans le cadre de notre stage (p.22).

Construire des liens

Pour mettre en œuvre l'ensemble de ce travail, nous avons dû solliciter plusieurs personnes. Le travail sur l'érosion côtière demande beaucoup de mise en relation et en l'absence d'un cadre législatif, les initiatives sont avant tout dues à des personnes.

En plus des collègues présents au service archéologique, nous avons bien évidemment sollicité le SRA des Pays de la Loire et nous avons pu rencontrer Isabelle Bollard-Raineau et Catherine Moreau, respectivement Conservatrice Régional de l'Archéologie et ingénieure d'étude en charge de la Vendée et de la question littorale pour l'ensemble de la région. Elles ont l'une et l'autre souligné que l'efficacité en matière d'archéologie des littoraux vient d'un maillage du territoire couplé à des démarches participatives en plus de la réactivité des services. Elles soulignent que des initiatives sont menées notamment sur l'île du Pilier et sur la presqu'île de Noirmoutier où des actions de prospections ont été présentées en réunion de pré programmation au SRA. Elles soulignent notamment la nécessité d'une collaboration constante notamment avec le DRASSM, d'arrêtés de prescription conjoints, d'opérations conjointes, etc.

Nous avons également pu rencontrer Marie-Yvane Daire, chercheuse au CNRS et créatrice du projet ALeRT. Nous avons également pu assister à une rencontre entre le SRA de Bretagne et les services de collectivités du Finistère et du Morbihan sur la façon dont ils mènent leurs actions. Nous avons ainsi pu comprendre leurs modes d'action ainsi que les différences. Une différence notable qu'il convient de souligner ici c'est l'existence de relais participatifs et associatifs qui sont très actifs en Bretagne (une journée de rencontres avec le SRA leur est même consacrée) et ce réseau est moins présent en Loire-Atlantique. Un service archéologique ancien comme celui du Finistère est très bien identifié par la population et par les associations comme un interlocuteur « naturel » pour les populations et les bénévoles de l'archéologie.

Nous avons également sollicité une rencontre avec les responsables des espaces naturels sensibles (ENS) du département afin de recueillir leur perspective sur la prise en compte des éléments patrimoniaux dans la gestion des espaces naturels. Monsieur Arnaud Mevel (pour la délégation de Saint-Nazaire) a souligné la vigilance des services dans les travaux de terrassement et quand les sites sont connus ils sont facilement pris en compte pour les aménagements. Dans le cas de l'île Dumet, une ligne budgétaire est consacrée à la prise en compte du patrimoine. La volonté de prendre en compte l'ensemble des enjeux dans une logique de gestion intégrée du trait de côte, qui ne peut toutefois pas tout traiter. Des actions de protection des cordons dunaires avec des ganivelles ont pu être mises en place. Il existe des groupes de pratiques dans chaque délégation du département qui pourraient faire l'objet d'une sensibilisation ou d'une formation en interne, cela demanderait peu de moyens. M. Mevel souligne l'importance de tisser des relations avec les services techniques des communes qui ont encore

davantage de proximité avec ces vestiges. Les Espaces Naturels Sensibles sont déjà des partenaires importants du service archéologique dans la gestion de l'île Dumet par exemple, cependant les partenariats pourraient être encore renforcés et cet aspect a été intégré à l'ordre du jour du prochain GAT (Groupement d'animations territoriales) le 6 janvier, après la fin de notre stage. Au-delà du cas particulier de Dumet, il s'agirait de tisser des liens encore plus étroits entre les personnels des ENS et ceux du service archéologique. Une formation des personnels ENS, notamment au dispositif ALeRT pourrait être mise en place. Une première avait été faite en 2018 et avait permis d'initier ces collaborations.

B. Littoral ligérien et risques côtiers

Nous allons à présent analyser les données ici issues de nos analyses SIG et LIDAR sur les risques d'érosion et de submersion des sites archéologiques ligériens.

Si l'on reprend les données de l'OR2C, on se doit de souligner encore une fois les différences de faciès littoral. Les Pays de la Loire comptent 140 kilomètres de côte sableuse et 135 kilomètres de côtes rocheuses et de 11 km de côtes artificielles. Et chaque côte évolue à un rythme qui lui est propre. Les côtes sableuses sont par définition mobiles. Sur le court terme elles alternent un rythme d'érosion hivernale et d'accrétion estivale. À moyen terme cependant, les côtes sableuses sont bien plus sujettes à l'érosion des tempêtes, mais elles se reconstruisent en quelques années ce qui montre la résilience des milieux. À l'inverse les côtes rocheuses sont par définition des côtes d'érosion. Même si l'érosion des côtes rocheuses est irréversible, elle se fait de manière très lente. La nature des roches du Massif armoricain, qui diffère de roches calcaires par exemple, a son importance. Cependant, l'atteinte aux patrimoines et aux vestiges archéologiques est réelle, même si l'érosion est lente, comme c'est le cas pour l'érosion des micro-falaises (cf. infra île Dumet).

Une particularité de notre zone d'étude c'est la différence entre le nord Loire et le sud Loire. La Loire charrie une grande quantité de sédiments amenés sur les littoraux de la partir sud du département par une dérive littorale sud⁷. La houle est ici orientée sud/ sud-ouest de sorte que la distribution des sédiments entre le nord Loire et le sud Loire n'est pas symétrique et les apports sédimentaires peuvent être très importants⁸, ce n'est donc pas la même histoire sédimentaire de part et d'autre de l'embouchure du fleuve.

Une autre particularité des côtes de Loire-Atlantique est l'étendue des zones basses en retrait du littoral. Ces zones ont une altitude inférieure à 5 m, et sont souvent séparées de l'océan par des cordons dunaires. Ces zones sont très vulnérables aux submersions marines et aux fortes tempêtes. On note d'après les données de l'OR2C et celles du BRGM que l'ensemble du delta de la Loire est potentiellement concerné, mais également les zones de marais autour de Guérande, du marais de la Grande Brière, des zones marécageuses du pays de Retz ainsi que les abords du Canal de Haute-Perche, du Boivre, du Tenu, l'aval de l'Erdre et les marais du Mès.

Nous allons à présent examiner à la fois des exemples liés à l'érosion et à la submersion, sachant que les deux risques peuvent se combiner.

a. Érosion côtière et patrimoine : premières données

La question des sites archéologiques en milieu littoral est particulièrement prégnante dans le département. On voit sur cette carte l'ensemble des Entités Archéologiques (EA) qui ont été répertoriées dans l'Atlas des patrimoines. Bien que la localisation de certaines d'entre elles ne soit pas précise à quelques mètres près, cela donne une bonne idée générale de l'importance des occupations anciennes, toutes périodes confondues (du mésolithique à la période contemporaine). Nous avons ajouté à cette première carte les points orange qui sont les sites répertoriés dans la base de données en ligne de ALeRT pour la Loire-Atlantique, ainsi que l'indice de l'érosion des côtes.

⁷ La dérive littorale est un courant parallèle au trait de côte, qui résulte de la direction dominante de la houle et des vagues lorsqu'elles touchent la côte, souvent obliquement.

⁸ Ils sont d'ailleurs visibles sur les vues aériennes de Géoportail.

On constate d'emblée que la tendance générale du littoral est une tendance à la stabilité voire à l'accrétion, mais que certaines zones se démarquent par leur sensibilité à l'érosion comme la pointe de Pen Bron, les plages autour de Saint Michel-Chef-Chef ainsi que le trait de côte à proximité de Bourgneuf/ Les Moutiers-en-Retz. Les sites déclarés via le dispositif ALeRT résultent essentiellement de prospections effectuées en partie par des bénévoles comme c'est le cas autour de La-Plaine-sur-Mer. Plusieurs causes peuvent expliquer une certaine concentration des sites archéologiques sur les littoraux. D'une part les côtes de Loire-Atlantique sont très urbanisées et aménagées et donc les découvertes y sont nombreuses et depuis longtemps. Et puis, historiographiquement, des bénévoles ont œuvré dans ces secteurs dans les années 1970/1980 (notamment Michel Tessier dans le Pays de Retz). D'autre part, l'attrait des populations anciennes pour ces zones côtières et leurs ressources comme les ressources alimentaires (poissons, coquillages), mais aussi le sel.

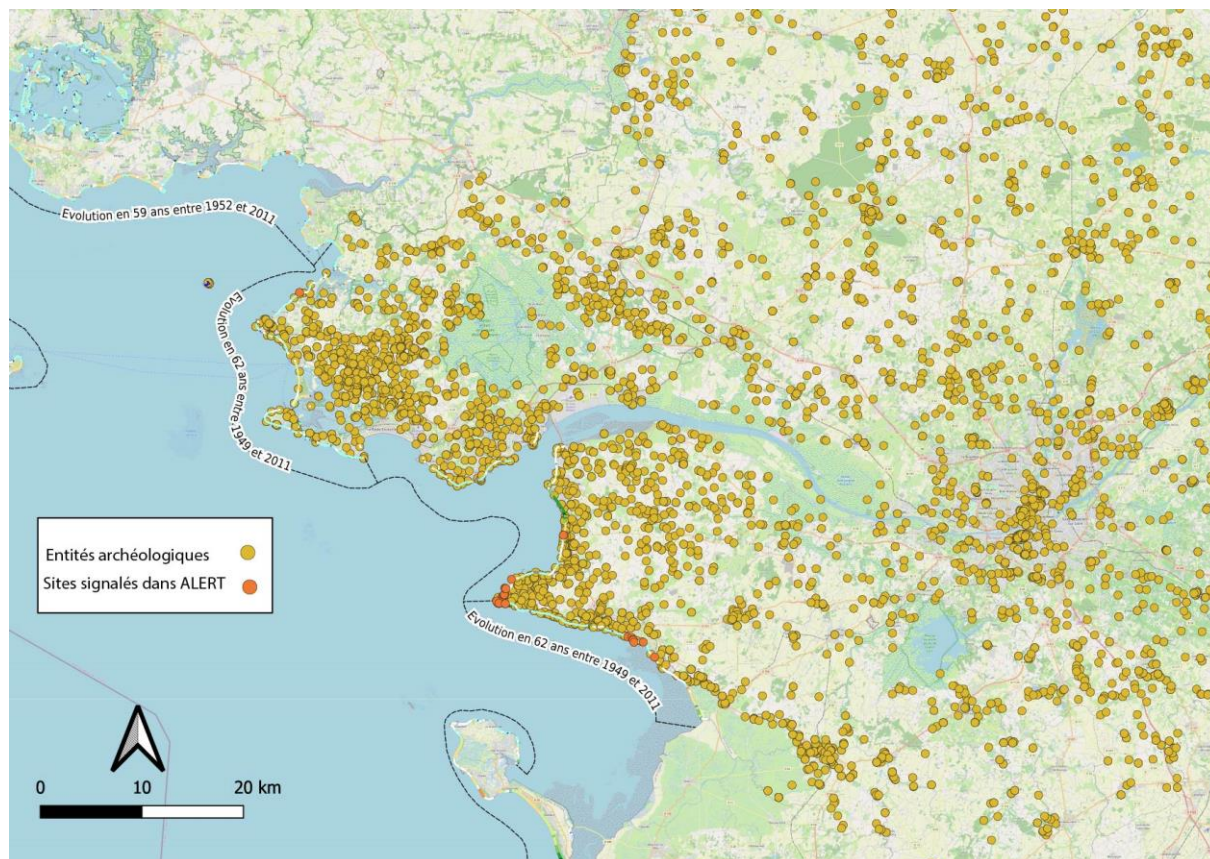


Figure 11 : Entités archéologiques, sites enregistrés dans ALERT et indices de l'érosion du trait de côte.

Nous avons pu nous rendre sur la commune de Saint-Michel-Chef-Chef dans le cadre de notre stage afin d'examiner le recul du trait de côte sur place. Cette zone fait partie de celles qui sont potentiellement plus à risque d'érosion notamment au niveau de la plage des Gohaud dont le site des Terres Rouges est protégé au titre des espaces naturels sensibles. Les falaises de Gohaud composées de roches litées et plissées, argentées à rouges, sont issues de la déformation d'un matériel géologique de près de 600 millions d'années. La commune de Saint-Michel-Chef-Chef a entrepris depuis plus de 25 ans une opération de reconquête et de réhabilitation du site des Terres Rouges en partenariat avec le Conservatoire du Littoral et le Département de Loire-Atlantique. C'est dans ce contexte que des restes humains ont été signalés et inventoriés par le programme ALeRT. Cette découverte a été signalée et enregistrée dans la base de données Patriarche sous le numéro 44 182 0060. Les éléments découverts ont été décrits comme suit : « Restes humains découverts fortuitement en surface (mandibule). Vestiges issus d'une falaise effondrée. Présence possible d'un paléosol (À vérifier).⁹ » découverts par Mme Caroline Paedes et sa chienne Tsuki. Notre venue sur place n'a pas permis d'identifier davantage de

⁹ Base de données ALeRT
Institut national du patrimoine

ces vestiges. Certaines parties des dunes et des micro-falaises sur place semblent en revanche effectivement être vulnérables à l'érosion (cf. photos en annexe).

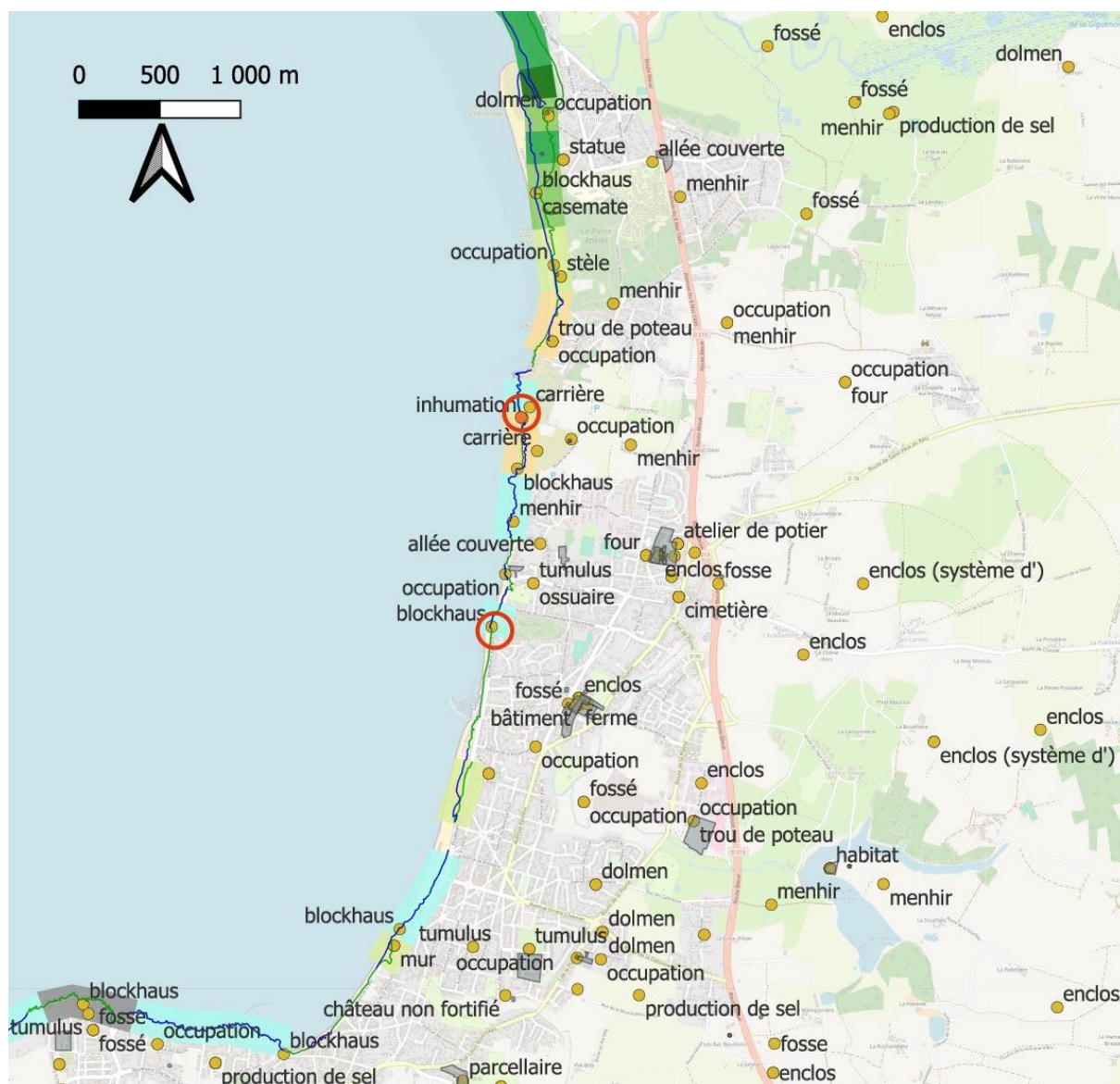


Figure 12: EA Alert et blockhaus en danger à Saint Michel Chef Chef

Nous avons pu en revanche observer le blockhaus signalé dans les EA et situé non loin de la source de Comberge (entouré en rouge sur la carte). Cette petite casemate d'une forme rectangulaire est située au-dessus de la micro-falaise et repose sur une faible couche de sédiment sableux, potentiellement vulnérable en cas d'évènement climatique extrême. Cet élément a fait l'objet d'un signalement dans ALERT à cause de sa vulnérabilité.

Bien d'autres entités archéologiques ont été répertoriées sur le trait de côte de la commune. C'est le cas de l'EA enregistrée sous le numéro 44 182 0047 qui correspond à une occupation de l'âge du Fer localisée sur la falaise de Redois investiguée probablement lors de la construction d'un lotissement récent. Si la zone de falaise sur place devait être érodée davantage, des vestiges de l'âge du Fer pourraient être mis au jour. Deux fours à sels datés de l'âge du Fer sont répertoriés sur la commune, l'un rue de l'écluse au sud, et l'autre au nord au bout de la rue des mulets, juste en retrait de la plage de la Rousselière.

D'autres vestiges (menhir, allées couvertes, carrières) sont répertoriés sur la commune, mais ils ne sont pas menacés directement par l'érosion, mais pourraient être davantage concernés par le risque de submersion.



Figure 13 : Blockaus Saint-Michel-Chef-Chef



Figure 14 : Sédiment si tué sous le blockaus

Érosion et LIDAR

La méthodologie et les usages du LIDAR ont été exposés plus haut (cf. *supra*). Le cadre de notre stage ne nous permet pas de traiter l'ensemble du trait de côte de Loire-Atlantique. Afin d'aborder cette question l'idéal aurait été de disposer de la couverture Litto3D, mais elle n'est pas encore disponible pour les Pays de la Loire. Nous choisissons donc de tester cette méthode sur une toute petite fenêtre. Pour cela nous disposons de différentes couvertures LIDAR pour Piriac-sur-Mer et ses alentours. Cette zone a été couverte par le LIDAR en 2017, en 2019, en 2020, 2021, en 2023, en 2024, ainsi que par le LIDAR HD effectué par l'IGN.

Ces différents relevés peuvent poser plusieurs problèmes dans le cadre de notre analyse. Leur précision et donc leur résolution n'est pas la même. En plus des imprécisions propres à chacun des relevés, les marges d'erreur de chaque relevé s'additionnent si l'on veut effectuer une comparaison entre eux. Il est donc difficile de comparer ce qui n'est pas comparable. Leur emprise diffère également ce qui rend l'analyse générale spatiale impossible. Afin de limiter ces impacts, nous avons choisi d'étudier une toute

petite fenêtre, à Quimiac sur la commune de Mesquer, au niveau de la plage du Moulin. C'est un secteur qui est exposé ouest/nord-ouest et qui est donc frappé par la houle et susceptible d'être touché par l'érosion. Cette sensibilité est confirmée par la l'indice d'érosion du trait de côte qui est justement jaune à cet endroit précis, ce qui indiquerait un recul compris entre 0 et 0,50 cm par an sur ce morceau de côté particulier. Nous allons tenter de vérifier si la perte de volume sédimentaire est perceptible avec une analyse des LIDAR. Lors de notre stage, les données issues du Litto3D n'étaient pas disponibles en accès libre, nous avons donc dû choisir un secteur où de la donnée comparable était disponible.

Quimiac, rue du Mené

Afin d'observer l'érosion de la côte nous avons choisi d'étudier un transect à la fois composé d'une portion où la topographie varie peu et qui se poursuit sur la plage. Nous avons ainsi choisi de faire un test Quimiac, sur la commune de Mesquer, notamment à partir de la rue du Mené. C'est un secteur qui est orienté Ouest/ Nord-Ouest et qui est exposé à la houle avec un potentiel d'érosion important.

Nous avons donc rassemblé les données disponibles notamment les différents fichiers LIDAR de 2017, 2019, 2021 et le dernier de 2024 au format .tif. La première question qui s'est posée est celle de la qualité des données. Afin d'évaluer la qualité des différents raster, on a tracé une ligne avec des points, espacés de deux mètres (au-delà de la résolution de tous les raster utilisés). Cette technique permet de réaliser un prélèvement des valeurs d'altitude de façon ponctuelle tout au long de cette ligne, à la manière d'échantillons. Cela permet de mesurer les différences entre les différents raster. Cette comparaison point à point met en valeur la marge d'erreur des différents levés. Sur la portion de la rue du Mené concernée par la route couverte d'enrobé, les valeurs ne sont pas supposées varier entre les différents relevés puisque l'altitude la route elle-même ne varie pas ou très peu.



Figure 15 : localisation du transect étudié, rue du Mené, Quimiac, Mesquer

Le premier résultat de cette analyse est un graphique différentiel montrant une suite de points ou bien un rendu linéaire. Ces graphiques permettent d'avoir un premier profil altimétrique de la zone. La partie plate correspondant à la route est bien visible, et le profil de la plage se dessine ensuite (Figure 15). Ce graphique qui rassemble toutes les données LIDAR dont nous disposons a également le mérite de mettre en lumière la qualité des différents relevés. On voit ainsi clairement que celui de 2017 présente des variations importantes par rapport aux autres. La méthode utilisée ou les conditions de réalisation du relevé sont à mettre en cause. Dans le cas des LIDAR côtiers, de très nombreux facteurs peuvent influencer la qualité de la donnée, notamment les marées ou encore le filtrage du LIDAR. C'est encore plus visible sur le graphique ponctuel rendant compte des mêmes données (Figure 16), avec quelques points aux valeurs aberrantes. Celui-ci ne pourra pas être utilisé pour la suite de nos analyses, car les marges d'erreur sont bien trop importantes.

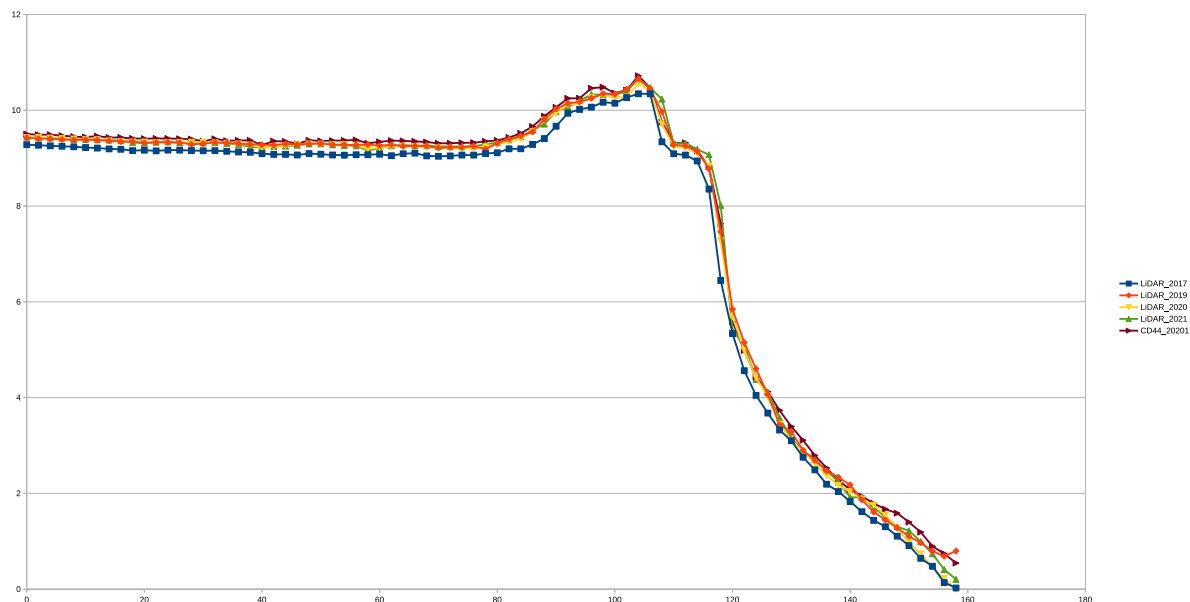


Figure 16 : Profil du transect de la Rue du Mené

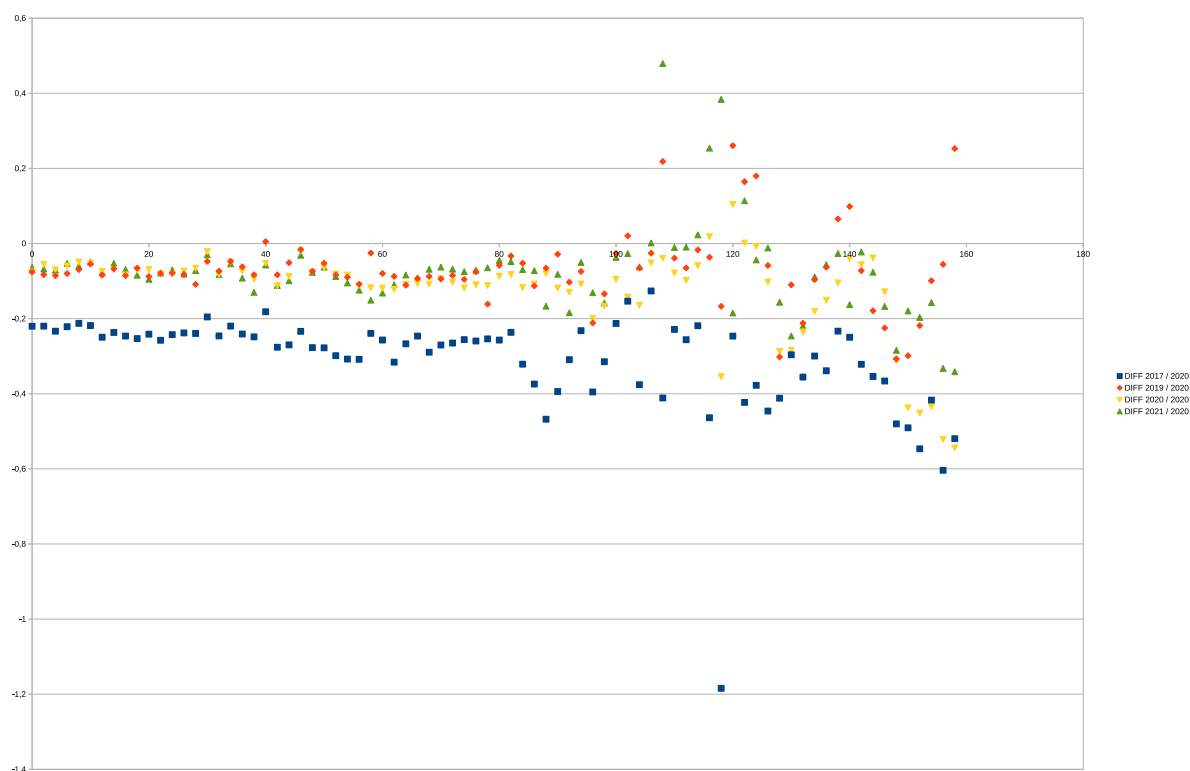


Figure 17 : relevé ponctuel du transect de la rue du Mené

La suite de cette démarche consiste à tenter d'évaluer la perte de volume de sédiment sur la partie concernée du transect. Pour ce faire, j'ai choisi deux relevés, celui de 2019 et celui de 2024 qui sont de bonne qualité afin de les comparer point à point le long de transect grâce à la calculatrice de raster qui est intégrée à QGIS.

Le résultat prend la forme de ce transect et les écarts d'altitude sont exprimés ici via une échelle de couleurs (Figure 17). Plus la différence est forte entre les deux mesures, plus le gradient va vers le rouge.

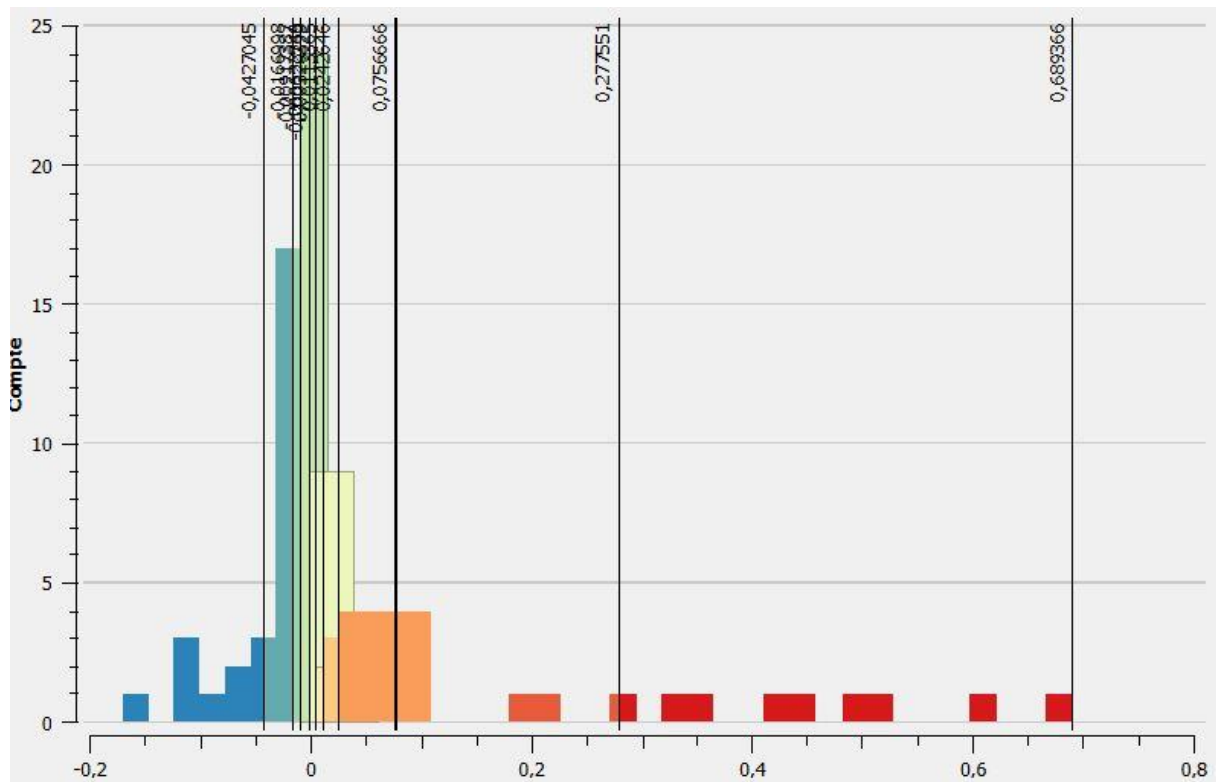


Figure 18 : Légende du transect d'altitude de la rue de Mené

Les valeurs qui résultent de la différence entre les deux raster sont comprises entre -0,2 cm et 0,68 centimètres, avec de nombreuses mesures proches de 0. Il faut bien entendu être prudent et garder à l'esprit les marges d'erreur de l'un et l'autre relevés qui se cumulent lors de la soustraction. Cependant, les valeurs comprises entre 0,4 et 0,68 cm sont bien au-delà de ces marges d'erreurs potentielles et rendent compte d'une réelle perte de volume en cinq ans.

La carte ci-dessous est une représentation de ce résultat. On voit d'emblée où se situent les pertes de volumes les plus importantes. Nous excluons ici la partie « immergée » du transect puisque nous ne savons pas comment les variations des marées ont été prises en compte ou non. Les endroits où l'érosion est la plus importante, à savoir plus de 50 centimètres de perte de volume sédimentaire, correspondent au cordon dunaire. C'est la zone la plus vulnérable à la houle et à l'érosion éolienne. Le cordon est immédiatement accolé à la route, ne favorisant pas la résilience du milieu face aux aléas climatiques. Cela permet de quantifier l'érosion sur ce trajet linéaire, et on se rend compte que le processus est bien à l'œuvre et peut prendre place rapidement puisqu'ici le pas de temps utilisé est de cinq ans.

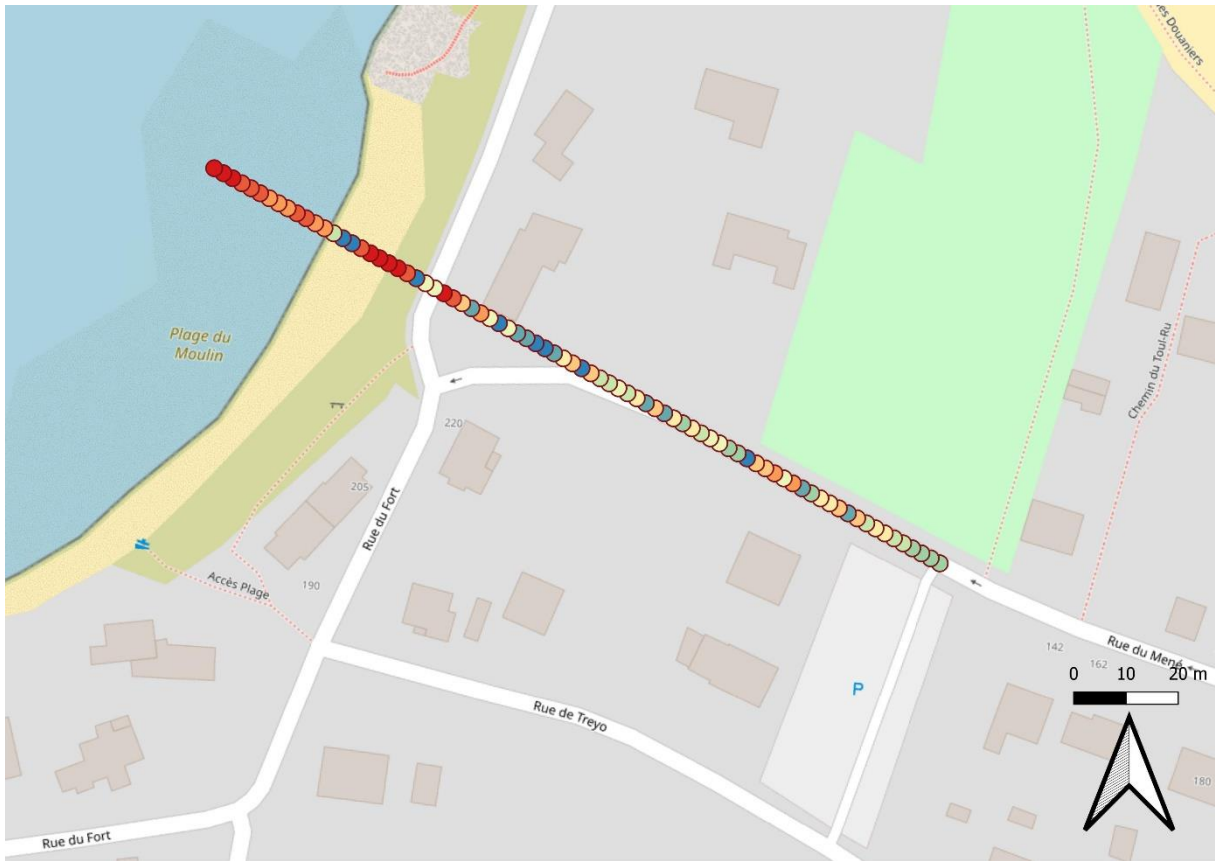


Figure 19 : Transect de la rue du Méné avec différentiel d'altitudes

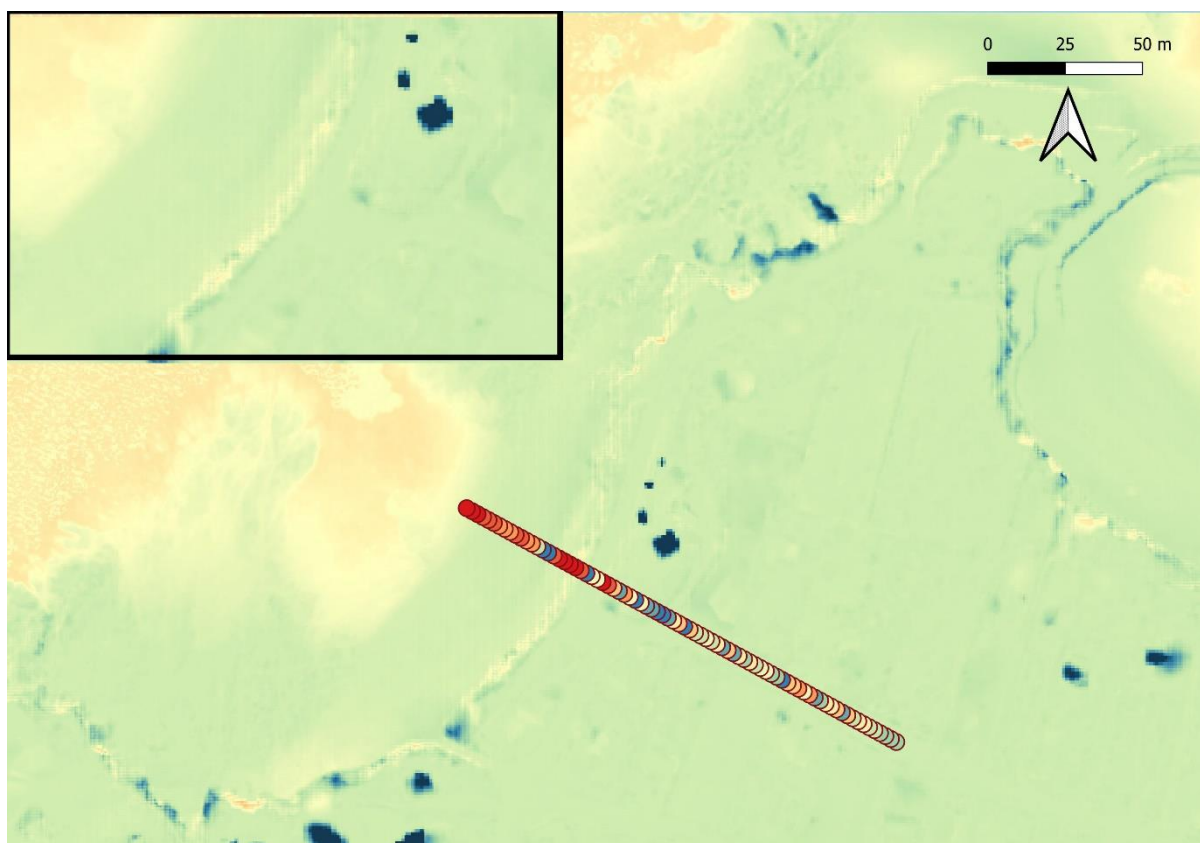
Nous avons ensuite voulu comparer deux dalles raster dans leur ensemble afin de voir comment l'ensemble de la zone peut être affectée par l'érosion. Là encore, nous utilisons les dalles de 2019 et de 2024 pour leur qualité respective et pour le pas de temps intéressant. La donnée primaire se présente ainsi, comme on le voit sur la figure 20. Les deux dalles ne recouvrent toutefois pas tout à fait la même zone à l'origine. Il est donc nécessaire d'effectuer des zooms sur ces dalles et de les découper l'une par rapport à l'autre. Ensuite, on utilise la calculatrice raster de QGIS pour obtenir un raster au format .tif en sortie.



Figure 20 : Raster tiff LIDAR 2019

Sur cette visualisation, il faut d'emblée exclure les zones correspondant à la mer puisque là aussi les marées n'ont pas pu être prises en compte, le potentiel d'erreur est ici trop grand. Quelques zones ressortent en bleu foncé et correspondent à des anomalies, ou à des changements ponctuels dans le paysage (un arbre, édification d'un bâtiment). Les zones avec un processus d'érosion active ressortent ici en jaune/orangé. Sur la figure suivante, nous avons remis le transect de l'analyse précédente comme repaire.

Au niveau de la plage du Moulin, on voit clairement la zone du cordon dunaire qui ressort en jaune, ce qui signale une érosion active. Elle correspond exactement à la zone où l'érosion est la plus active sur le transect. Cette méthode de soustraction de dalles LIDAR pour quantifier l'érosion est celle utilisée par Thomas Vigneau dans le département de la Vendée (Vigneau, 2024). Cela permet très précisément de quantifier l'érosion sur une zone, une commune etc. De tels supports sont également parlants pour les élus et le grand public.



Dans le cas de cette zone test, il n'y a pas d'entités archéologiques connues dans l'emprise étudiée. Cependant deux entités ont retenu notre attention : une entité (n44097 0004, Baie de Lamballe) datant de l'âge du Fer et de la période gallo-romaine ; une seconde (n44125 0019, île de Brambel) qui correspond à des vestiges de production de sel datant du second âge du Fer. Ces deux entités sont situées à proximité du littoral avec une orientation similaire à la plage du Moulin, et donc un potentiel d'érosion. À l'avenir, si des choix doivent être faits pour des zones à étudier en priorité, il faudra regarder les zones dont l'exposition à la houle donne un fort potentiel d'érosion et où des entités archéologiques (ou patrimoniales) sont présentes.

Cet élément n'est qu'un premier test, et ce travail pourra être étendu à l'ensemble du département dès qu'une donnée uniforme sera disponible. Une autre perspective est d'intégrer un pas de temps dans cette analyse, qui inclurait les phases de tempêtes puisque l'érosion n'est pas qu'un phénomène continu, mais peut également être violent et ponctuel. Souvent les courants varient et viennent prendre du sédiment au bas des pentes, sans compter l'érosion éolienne.

b. La submersion : risque ambivalent

Une des caractéristiques du littoral ligérien est d'être densément occupé ce qui le rend davantage vulnérable aux risques de submersion. Il comprend plusieurs agglomérations côtières comme La Baule, Saint-Brévin, Pornic par exemple ainsi que l'un des plus grands ports d'estuaire français avec le port de Saint-Nazaire. La submersion est d'abord un risque pour les milliers de bâtiments situés en zone basse à moins de 400 m du trait de côte, pour les activités économiques qui s'y tiennent (le tourisme, mais pas que). Les enjeux en termes de biodiversité sont bien identifiés, les enjeux patrimoniaux doivent être désormais pris en compte.

On a attiré notre attention sur la zone de Pen Bron qui fait l'objet d'une préemption au titre des ENS. C'est une zone où on retrouve un tombolo, une pointe sableuse, des cordons dunaires et une pinède. C'est un espace important pour la continuité écologique et pour construire des réseaux d'espaces naturels protégés. Ces espaces sont soumis à la loi littorale. Cette situation a reçu le soutien des élus et de la population et dans ce contexte, le patrimoine récent ou non peut être un argument de plus pour la protection du territoire. Cependant, ce n'est pas une zone qui est menacée d'un point de vue archéologique à cause de la rareté des vestiges. Les blockhaus bien visibles sur les photographies aériennes anciennes sont les seuls éléments patrimoniaux directement concernés. En revanche, les marais salants de Guérande sont une zone où les entités archéologiques sont nombreuses et pourraient en revanche être affectées par des événements climatiques extrêmes. Cependant, la submersion de ces zones, si elle affectait l'accès et la possibilité de fouiller ces sites (pour ceux qui ne le sont pas déjà), les vestiges eux-mêmes seraient peu affectés, voire protégés par les sédiments apportés par une éventuelle montée de la mer.

Revenons un instant sur la commune de Saint-Michel-Chef-Chef. Si la commune ne semble pas être vulnérable au risque de submersion (ce qui est en revanche bien plus le cas sur les lieux-dits limitrophes de L'Hermitage et du Rosselet), plusieurs éléments patrimoniaux pourraient être impactés, notamment les périmètres de certains Monuments Historiques, par exemple le menhir dit La Pierre de Couche, le menhir de Boivre ou encore l'allée couverte des Pierres Couchées. Le menhir de La Fillauderie/ La Noue Sud est en revanche directement concerné par le risque de submersion. Certaines parties de sites patrimoniaux remarquables sont également concernées par le risque de submersion. C'est ce que l'on constate sur la carte ci-dessous où sont répertoriés les immeubles classés ou inscrits, les espaces patrimoniaux remarquables notamment le Site Patrimonial Remarquable (SPR) de Saint-Brévin-les-Pins, classé comme tel depuis 2020.



Figure 22 : Photo satellite de l'île Dumet et ses principaux points géographiques

Le site de l'île Dumet bénéficie de plusieurs protections au titre de l'environnement. Elle est classée « zone naturelle inconstructible » et « zone de protection spéciale pour les oiseaux » et fait partie de la zone Natura 2000¹⁰ des Marais du Mès et des dunes de Pont-Mahé, étang du Pont de Fer et île Dumet. Cela a comme conséquence plusieurs zones protégées et interdites à la promenade par arrêté. Ce milieu très fragile abrite trois espèces végétales protégées au niveau régional (le mec de grue maritime, la renouée maritime et le scirpe maritime), et constitue un endroit privilégié pour de très nombreuses espèces d'oiseau (goélands, cormorans huppés, eiders à duvet et pour des libellules et des papillons. Les goélands se sont installés en grand nombre sur l'île d'où son surnom de « l'île aux goélands ». Les prédateurs (chats, chiens renards) régulièrement introduits sur l'île par les promeneurs ou estivants constituent également un danger pour l'avifaune.



Figure 23 : Plan de l'île Dumet et protections environnementales

¹⁰ Au titre de la directive Oiseaux ou directive 2009/147/CE du 30 novembre 2009
Institut national du patrimoine

D'un point de vue archéologique, l'île Dumet est presque un non-sujet avant 2016. Quelques observations ont été faites dans les années 1930, mais les données et le mobilier ont été perdus.

Des premières observations avaient été faites en 2014 par C. Lietar, mettant en avant des amas coquilliers et une production lamellaire datant probablement du Néolithique récent/final. Ces premiers éléments ont permis de mettre en avant des processus d'érosion actifs et inquiétants. Cela est très visible sur les photos ci-dessous prises en 2016 par C. Moreau.



Figure 24 : Érosion de la microfalaise de l'anse du Grand-Port en août 2016, © C. Moreau.

En 2016, l'association qui participe à l'époque à la gestion de l'île signale au SRA la présence de vestiges. Les agents de l'État qui se rendent sur place constatent au niveau de l'anse du Grand Port la présence dans une coupe de microfalaise de la céramique et des ossements et les premiers sondages sont pratiqués lors d'opérations qui regroupent des agents du SRA, Axel Levillayer qui venait de rejoindre le Département, et des agents de l'INRAP. Ces deux petits sondages effectués en octobre 2016 révèlent la partie inférieure d'une sépulture et d'amas coquilliers médiévaux, ainsi que des fonds de structures en creux datées du Bronze moyen. La sépulture n'a pu être fouillée qu'à moitié afin de ne pas amputer la falaise et de fragiliser le trait de côte à cet endroit. Cette intervention a permis de documenter pour une première fois la stratigraphie. Le choix de fouiller cette sépulture à moitié pourrait soulever des questions éthiques dans d'autres contextes. Mais dans celui-ci, la priorité était de ne pas aggraver la situation de l'érosion de cette microfalaise.



Figure 25 : Sépulture F5 en plan. A. Levillayer

Début 2017, l'île Dumet est incluse dans un Espace Naturel Sensible et un accord est passé entre le service archéologique et le Conservatoire du Littoral. Le contexte archéologique de l'île se révèle finalement très riche en patrimoine archéologique. En 2018, on constate une dynamique régionale sur la question des littoraux et du patrimoine ; le gestionnaire de l'île d'Yeu par exemple qui inclut un volet archéologique¹¹. À cette période, des murets en pierre présentant beaucoup de mobilier protohistorique

¹¹ La commune d'Yeu a créé un Service Patrimoine avec un poste en partie dédié à l'archéologie (Annabelle Chauviteau-Lacoste)

attirent l'attention dans la partie de la grande anse. Ces murets sont atteints par l'érosion, surtout éolienne. De telles structures pourraient correspondre aux solins de pierre sèche typiques du second âge du Fer local.

En 2019 un programme de prospection thématique est autorisé par le SRA et c'est l'île entière qui est l'objet de ce programme. Les rapports hommes-environnement peuvent ainsi être étudiés sur le long terme par le biais de la géomorphologie ou de l'étude des restes de faune. Ces études apportent des éléments aux services environnementaux à une époque où la lecture de l'écosystème de l'île se fait essentiellement par le biais de l'environnement actuel. Une demande de sondages est faite par Axel Levillayer. Le Conservatoire du littoral soutient l'initiative ainsi que le Département. À ce moment la convention inclut l'association dont les membres ont régulièrement récolté des objets, et ce partenariat permet de récolter une partie de ce mobilier (notamment des restes humains), et d'intégrer un aspect participatif à l'ensemble de la procédure. Des tensions sont apparues entre l'association et le Département qui estiment que davantage de protection est nécessaire pour un espace naturel sensible mis en danger par les mouillages fréquents à la belle saison et par les piétinements des estivants. L'association exprime des réticences à ce que l'accès à l'île soit restreint. Le plan de gestion mis en place en 2025 (2025-2030) a donc mis de côté l'acteur associatif, et il intègre un arrêté de la DREAL (arrêté de protection de biotope ATP inter préfectoral du préfet de Loire-Atlantique et de la préfecture maritime) qui interdit l'accès à l'île entre le 1^{er} mars et le 1^{er} août de chaque année pour protéger les sites et les rythmes de nidification des oiseaux. Ce plan de gestion inclut toutes les activités archéologiques possibles dans la période couverte, à savoir du suivi et des interventions ponctuelles. La préservation du patrimoine archéologique a même été identifiée comme une des 4 actions prioritaires de ce plan d'action. Au sein du service archéologique, cette activité programmée est soutenue financièrement par une subvention annuelle du SRA de 1000 €. Ce budget est cependant complexe à gérer parce qu'il est difficile de prévoir l'urgence et la mesure d'une urgence potentielle.

Des demandes de sondage ont été faites entre 2019 et 2021 à la Direction départementale des Territoires et de la Mer (DDTM¹²), mais sont restées lettres mortes. Cette latence de réponse est due à une confusion sur les prérogatives des services en interne et il a fallu que le SRA propose une réunion commune pour que les différents services de l'État établissent un fonctionnement commun. L'autorisation de sondages est finalement accordée et les interventions archéologiques se sont faites en janvier 2024. Il faut mentionner qu'en décembre 2023 une tempête est venue frapper le côté ouest de l'île, sur lesquels peu d'informations archéologiques étaient disponibles. À l'occasion de ces tempêtes, des niveaux gaulois comprenant beaucoup de céramique, ainsi que de la faune et une structure de combustion ont été mis au jour. Les interventions prévues en janvier étaient donc plus que nécessaires.

La méthode adoptée est adaptée pour perturber le moins possible l'équilibre délicat de cet écosystème. Les sondages se sont déroulés sur deux jours. Des bâches sont donc étendues à proximité des sondages hors des zones végétalisées afin de pouvoir remblayer. Les murets repérés préalablement se sont avérés être récents, peut-être liés d'une façon ou d'une autre au fort carré. Les céramiques repérées sont en revanche bien protohistoriques. Il est probable que les murets modernes/contemporains soient venus percer des niveaux protohistoriques et que les travaux du fort carré aient perturbé et remobilisé des niveaux de l'âge du Fer, perturbant de ce fait les stratigraphies de ce secteur situé en contrebas.

Comme s'il avait fallu souligner encore plus l'urgence de la situation, en février 2024 le service archéologique a reçu un appel de l'agent des Espaces Naturels Sensibles en charge de Dumet. L'érosion avait atteint l'autre partie de la sépulture fouillée initialement en 2016. Après instructions prises auprès du SRA, et puisque la date de la clôture de l'île était très proche, Axel Levillayer a guidé par téléphone le collègue ENS afin qu'il puisse prélever le crâne qui était apparent. Des sondages sur la sépulture ont été effectués à l'automne 2024 pour récupérer le reste des ossements présents dans la sépulture et dont l'étude a pu être faite.

¹² Au titre de l'instruction des autorisations d'intervention sur un site classé Natura 2000

Une des difficultés du travail sur l'île Dumet ce sont les différentes exigences calendaires et météorologiques. En effet, l'île n'est accessible qu'à partir d'août. Les prospections remplissent au mieux leur rôle de surveillance de l'érosion entre janvier et février, la subvention attribuée pour ces activités est versée par arrêté fin août, mais les règles budgétaires du département supposent d'avoir dépensé la subvention avant le mois de décembre ce qui ne facilite pas l'ensemble des procédures. Dans le cas de l'île Dumet, en plus des variations climatiques, on peut passer d'un apport de sédiment à un enlèvement de sédiments favorisé par le piétinement, la perte de végétation et l'érosion éolienne.

4. Perspectives

Les liens entre l'environnement et l'archéologie sont nombreux. Droit de l'environnement et droit du patrimoine se sont construits en parallèle depuis maintenant plusieurs décennies et la période actuelle illustre les liens étroits qui unissent les deux domaines : entre l'érosion fluviale et littorale, la fonte des glaciers, les enjeux de l'installation de projets agrivoltaïques, et l'aménagement de nouveaux projets routiers, l'archéologie est à un croisement de son histoire et de sa relation avec l'aménagement d'une part et avec l'environnement d'autre part.

L'archéologie préventive telle qu'elle est actuellement présentée en France est une application de la convention de La Valette de 1992, entrée en vigueur dans le droit français en 1996. En plus de poser les bases de l'archéologie préventive professionnelle, ce texte définit clairement les vestiges archéologiques comme une ressource, limitée et finie, potentiellement menacée par l'aménagement du territoire, au même titre que la biodiversité. Les divers phénomènes qui contribuent à mettre en danger les sites archéologiques littoraux ne font que souligner l'ampleur des enjeux. Si la mer n'est pas un aménageur à qui l'on peut faire payer une fouille, le patrimoine littoral, lui, risque une disparition pure et simple.

Dans ces conditions et avec ces outils : quelles sont les perspectives pour un département et son service archéologique face aux risques posés par le changement climatique et l'érosion sur le patrimoine archéologique ? Fouiller un site exposé à l'érosion, c'est faire le choix de le détruire aujourd'hui, pour éviter une destruction incontrôlée et non documentée à l'avenir. Il est bien clair aujourd'hui que toutes les entités archéologiques menacées ne peuvent pas faire l'objet d'une fouille archéologique, c'est humainement et temporellement impossible. Intervenir ou non est donc un choix lourd de conséquences.

Comme pour tout problème complexe, la réponse se décline à plusieurs niveaux. Pour toute collectivité ou structure souhaitant s'emparer de la question, une démarche comportant les étapes suivantes peut-être entreprises : un diagnostic de vulnérabilité, la formation des personnels, la sensibilisation du public.

a) Diagnostic de vulnérabilité

Les Cerema produisent et proposent à l'État et aux collectivités des analyses de diagnostic de vulnérabilité des territoires face au changement climatique ; ces dernières prennent en compte un maximum de risques et les différentes problématiques et activités présentes sur le territoire en question. Un diagnostic similaire en prenant en compte les données patrimoniales peut être intéressant à réaliser pour une collectivité. Nous citons ici pour exemple le diagnostic de vulnérabilité au changement climatique réalisé par le Cerema pour la Communauté d'Agglomération du Pays basque, très complet¹³.

En effet, la première démarche qu'il est possible d'entreprendre, c'est d'utiliser les données disponibles, autant dans le domaine du patrimoine que des sciences de l'environnement afin de compléter un Système d'Information Géographique fait pour répondre à ces problématiques. L'outil mis en place pendant notre stage est un début pour cette analyse de vulnérabilité, qu'il faudrait compléter. Cependant cet outil est déjà utilisable par les agents afin de le consulter en cas d'opération archéologique à proximité du littoral. Les informations précises sur les risques d'érosion ou de submersion peuvent faire partie du PSTI (et du cahier des charges pour les fouilles) ainsi que des rapports d'opération. Les diagnostics ou fouilles en milieu littoral peuvent être vus comme des opportunités de documenter au

¹³ https://www.communauté-paysbasque.fr/fileadmin/mediatheque/Medias_specifiques/Eau__environnement_et_energies/Rapport_diagnostic_vulnerabilite_capb_2025.pdf
Institut national du patrimoine

maximum les séquences sédimentaires et les séquences d'occupation dans des zones potentiellement vulnérables.

Lorsqu'elles seront disponibles, les données LIDAR issues du LITTO 3D permettront de disposer d'une donnée de bonne qualité pour toute la Loire-Atlantique. Ces données pourront ensuite être analysées dans un SIG, pour en déduire les zones qui sont le plus à risque pour l'ensemble du territoire. Le temps machine et le temps jour/homme sont estimés comme étant raisonnables par Yann Le Jeune (entre une semaine et dix jours maximum). L'équipe du service archéologie est d'ores et déjà formée à l'utilisation et au traitement des dalles LIDAR et possède à ce titre une forte expertise dans ce domaine. On espère à terme parvenir à une carte complète du territoire. Ce résultat, visuel et parlant, pourra être superposé dans un SIG aux données patrimoniales, notamment archéologiques (mais également les MH et SPR), et servir de support visuel ainsi que d'outil « prédictif » pour établir des zones de vulnérabilité.

L'ensemble de ces données et de ces démarches doit se faire dans le cadre d'un partenariat avec les services de l'état (SRA, CRMH, DREAL) afin que l'ensemble des acteurs qui travaillent à la connaissance du patrimoine littoral. Cela implique un partage des données fréquent et constant entre les différents services. Si ces risques sont d'ores et déjà inclus dans les PLU, on pourrait imaginer que la présence de patrimoine archéologique ou de monuments historiques puisse également être prise en compte dans cette évaluation du risque à l'échelle des communes et des départements. À terme, le risque d'érosion pourrait être pris en compte dans la Carte Archéologique Nationale dans les régions et départements concernés.

Mettre la question des sites archéologiques littoraux à l'ordre du jour, c'est également intégrer une démarche RSO. Une démarche RSO permet de prendre en compte concomitamment les enjeux économiques, sociaux et environnementaux. Les démarches RSO sont de plus en plus au cœur des actions menées par les collectivités territoriales. Et les dangers qui pèsent sur le patrimoine littoral posent de façon pressante toutes ces questions qui ne peuvent pas être posées séparément les unes des autres.

b) La formation du personnel

Un des enjeux identifiés au cours de notre stage est la formation du plus d'agents publics possible aux questions de veille du littoral.

En effet, un des éléments qui fait la force du programme ALeRT en Bretagne et dans le Finistère en particulier, c'est le nombre et la variété des personnes impliquées dans la veille du littoral avec la formation d'un véritable réseau de veilleurs du patrimoine littoral. Le constat est simple : les agents des services archéologiques des collectivités ainsi que des services de l'État ne peuvent pas être assez nombreux pour détecter l'ensemble des sites archéologiques affectés par l'érosion.

Il serait tout à fait possible d'envisager une formation des agents de Grand Patrimoine de Loire-Atlantique au dispositif ALeRT afin de créer un premier réseau parmi celles et ceux qui sont amenés à intervenir sur l'ensemble de territoire. Cependant, ces initiatives ne peuvent se limiter aux services patrimoniaux. Les relations créées autour de l'île Dumet avec les services départementaux des Espaces Naturels Sensibles pourraient être étendues à d'autres zones sensibles à l'érosion. Là encore la sensibilisation des agents à un dispositif comme ALeRT pourrait permettre de combiner les enjeux environnementaux et patrimoniaux. Au mois de janvier 2026 doit se tenir un GAT où service archéologie et service des ENS vont pouvoir échanger sur des problématiques communes. La question des littoraux au travers de l'exemple de Dumet va pouvoir être abordée, et nous espérons que cela pourra déboucher sur une collaboration renforcée et plus étroite entre les deux services afin que l'un et l'autre puissent bénéficier de leur expérience réciproque.

Dans une perspective encore plus large de collaboration avec les services de l'État, il serait intéressant d'impliquer les agents de l'Office National des Forêts (ONF) dont dépendent les zones de dunes, vulnérables à l'érosion marine et éolienne. On pourrait alors envisager des actions de formation et de sensibilisation mises en place par le SRA des Pays de la Loire, comme cela fut le cas en Bretagne, impliquant les agents de l'ONF ainsi que les services archéologiques des collectivités concernées (Vendée et Loire-Atlantique).

La formation de l'ensemble des agents mentionner permettrait de créer une dynamique au sein des agents de la fonction publique.

c) Sensibiliser le public (et les élus)

Enfin, la piste peut-être la plus importante afin que les enjeux du patrimoine archéologique littoral soient pris en compte c'est la sensibilisation du grand public et des élus aussi bien à la richesse qu'à la fragilité du patrimoine archéologique littoral. En effet, si l'importance du patrimoine archéologique n'est plus à démontrer auprès du grand public (en témoigne le succès des ouvertures de chantiers et des événements nationaux comme les JEA et JEP), les enjeux du patrimoine littoral restent assez peu ou mal connus du grand public. Cependant, l'intérêt croissant pour les problématiques environnementales dans la population laisse supposer un intérêt et une sensibilité à ces questions.

Les élus des communes littorales des Pays de la Loire qui ont été touchées par la tempête Xynthia en 2016 ont aujourd'hui bien conscience de la fragilité de cet espace littoral et des infrastructures qui y sont localisées. De nombreux témoignages de maires sur les réseaux sociaux mettent en avant l'aspect urgent et crucial de la prise en considération de la vulnérabilité des territoires. Des initiatives sont portées, par exemple par l'association vendéenne des élus du littoral (AVEL) afin que des projets d'ampleur puissent être entrepris face à cet enjeu de souveraineté territoriale¹⁴. Si les élus communaux sont les plus visiblement concernés, les élus départementaux le sont également, ne serait-ce que par les propriétés départementales (comme les ENS) par exemple qui y sont exposées. Dans cette période de prise de conscience de la richesse et de vulnérabilité des littoraux, il serait opportun de souligner les enjeux patrimoniaux et archéologiques afin qu'ils puissent être pris en compte dans les politiques publiques.

Un des leviers d'actions repérés au cours de notre stage sur le sujet pour un service d'archéologie départemental comme celui de Loire-Atlantique serait de pouvoir proposer des actions conjointes avec les services des ENS, peut-être sous la forme d'actions de médiation lors des événements nationaux des JEA ou des JEP. Des randonnées « Nature et Patrimoine » sur des secteurs précis pourraient être proposées afin d'exposer les enjeux conjoints des deux domaines. Cela permettrait de sensibiliser le public à ces questions, et de mettre en avant les relations entre patrimoine archéologique et environnement. À plus long terme, ce genre d'actions peut permettre d'impliquer davantage de personnes dans la veille du littoral, voire de créer, à plus long terme, des réseaux de bénévoles comme c'est le cas en Bretagne. Cette démarche participative peut également s'inscrire dans une démarche RSO mentionnée plus haut puisqu'elle permet aux populations de penser leur territoire sur le temps long en mettant en avant les questions environnementales et patrimoniales. C'est également une problématique qui peut être envisagée d'un point de vue des droits culturels. Les droits culturels garantissent l'accès aux personnes aux ressources culturelles nécessaires pour construire leur identité. Et l'identité des zones littorales est intimement liée à la relation que ces dernières entretiennent avec la mer.

À plus long terme également, on pourrait envisager des actions de médiations de plus grande ampleur, par exemple une exposition au musée Dobrée. Un événement de ce type permettrait de mettre en avant et de visibiliser le travail de terrain des équipes (sur l'île Dumet par exemple), de renforcer les liens entre les différents services de GPLA et les différents services départementaux tout en dosant le risque de pillage.

Conclusion

Travailler sur le sujet de l'érosion côtière au sein du service archéologie de Grand Patrimoine de Loire-Atlantique a été une expérience plus que stimulante. Cela nous a permis de bénéficier de l'expérience des agents, impliqués depuis longtemps sur ces questions et d'apprécier la complexité de leur travail. Cela nous a également permis de travailler en étroite collaboration avec les services de l'État en Pays de la Loire ainsi qu'en Bretagne, mais également avec des chercheurs impliqués dans ces questions depuis des décennies. La littérature sur la question est vaste, les techniques et les actions à mettre en place sont également nombreuses.

¹⁴ <https://www.youtube.com/watch?v=dxKiK1wKBrg>
Institut national du patrimoine

Dans ce cadre, les apports de notre travail sont mesurés. Nous avons pu mettre en évidence l'importance pour un service de département comme la Loire-Atlantique de s'emparer davantage de ces problématiques.

Ce travail est porteur de quelques apports, mais également de quelques regrets. Parmi les apports on peut noter la création d'un outil SIG spécifique à ces questions (qui mériterait toutefois d'être complété par les données collectées par le SRA, on pourrait même imaginer un fichier partagé entre les différents acteurs de l'archéologie en Pays de la Loire), et le test de la méthodologie du LIDAR. Cette dernière pourra être étendue une fois les données disponibles, mais au vu des travaux déjà réalisés en Vendée l'approche semble bien prometteuse. Le service archéologie de Loire-Atlantique dispose des compétences et des agents formés aux questions d'exploitation des données LIDAR et le temps jour/hommes ne serait pas trop important si l'ensemble du littoral était disponible (quelques semaines probablement). Ce travail permet de donner une base au service archéologie pour aller plus loin avec la création de ces différents outils.

Les liens que nous avons pu créer ou renforcer grâce à nos différentes visites sont autant de leviers utilisables et mobilisables par le service archéologie dans le cadre d'une action publique plus large. Toutes ces rencontres ont permis de construire et d'enrichir notre réflexion grâce à l'expérience et aux expériences menées par les uns et les autres depuis quelques décennies. Il appartient à présent aux personnels en poste de les mobiliser ou non. L'archéologie d'aujourd'hui comme d'hier se construit en réseau et en faisant appel à des compétences directes.

La possibilité est maintenant ouverte pour les actions de formation des agents GPLA, ONF et ENS au sujet des sites archéologiques en milieu littoral.

Ce stage et ce travail scientifique ont été particulièrement stimulants à plusieurs titres. À son issue, il est important de considérer le littoral comme un espace patrimonial où de très nombreux enjeux cohabitent et c'est une perspective qui ne doit pas être perdue. Dans les mois et les semaines qui suivent, le projet de service de GPLA doit être révisé et réécrit pour faire suite à l'ouverture du musée Dobrée. Cela peut être l'occasion d'inscrire dans ce projet d'une part l'implication dans la question du patrimoine en milieu littoral et d'autre part la collaboration sur ces sujets avec les espaces naturels sensibles.

Comme tous les travaux, celui-ci comporte des regrets. La durée de ce stage n'a pas permis de voir aboutir certaines mises en relation, notamment avec les espaces naturels sensibles, lors d'un GAT qui s'est tenu début janvier. D'autres facteurs n'étaient pas en notre pouvoir comme la disponibilité des données LIDAR. Il aurait été intéressant de pouvoir faire des études LIDAR plus larges que celle que nous avons présentée afin d'avoir des comparaisons et d'intégrer davantage de données patrimoniales.

Les conditions complexes d'accès à l'île Dumet nous ont empêchés d'y accéder pour effectuer des relevés topographiques et la recherche de structures protohistoriques et historiques. L'absence de contact avec le terrain manque à la recherche de l'archéologue qui recherche le contact avec la matérialité. Cependant nous avons pu bénéficier de l'expérience des collègues et de leur recul sur la situation.

Je suis aujourd'hui relativement optimiste sur la capacité des institutions nationales, des collectivités territoriales, des décideurs nationaux et locaux concernant l'importance de se saisir du sujet de l'archéologie littorale et j'espère que ce travail pourra contribuer à le rendre encore plus central.

Bibliographie

Ressources en ligne :

BRGM

<https://sealevelrise.brgm.fr/slr/#ng=0.26000;lat=46.60430;zoom=6;level=1.0;layer=0>

CEREMA – Pays de la Loire

<https://www.cerema.fr/fr/regions/pays-loire>

Service hydrographique et océanographique de la marine – SHOM

<https://data.shom.fr/#001=eyJljbLTY2MjgwNyw1ODlyOTI3XSwieiI6Niwicil6MCwibCI6W3sidHlwZSI6IkIOVEVStkFMX0xBWUVVSlwiaWRlbnRpZmlcIl6IkZEQ19HRUJDT19QVWVItUE5HXzM4NTdfV01UUyIsIm9wYWNPdHkiOjEsInZpc2liaWxpdiHkiOnRydWV9XX0=>

GIEC

<https://giec-pl.org/niveau-marin/>

<https://www.rolnhdf.fr/>

Observatoire Régional des Risques Côtiers

<https://or2c.univ-nantes.fr/>

Ressources sur la Loire Atlantique

<https://www.loire-atlantique.gouv.fr/Actions-de-l-Etat/Risques-naturels-et-technologiques/Prevention-des-risques-naturels/Plans-Prevention-Risques-Naturels-Previsibles/Les-Plans-de-Prevention-des-Risques-Littoraux-en-Loire-Atlantique>

<https://www.pays-de-la-loire.developpement-durable.gouv.fr/l-erosion-cotiere-a4450.html>

https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/documents/2019.11.29_Quel-littoral-pour-demain.pdf

<https://igedd.documentation.developpement-durable.gouv.fr/notice?id=Affaires-0011235>

https://carto.sigloire.fr/1/n_sup_patrimoine_archeologie_r52.map

https://observatoires-littoral.developpement-durable.gouv.fr/facade-atlantique-manche-mer-du-nord-a165.html#H_Pays-de-la-Loire

Articles et ouvrages

AUBOURG, V., 2025, Réflexion sur le retour d'expérience du Service archéologique de Loire-Atlantique concernant l'exploitation des données LiDAR à l'échelle départementale, Institut National du Patrimoine, 25 p.

BOLLARD-RAINEAU I., MOREAU, C., sous presse, Réflexions autour d'un outil prédictif pour une meilleure gestion, protection et sauvegarde du patrimoine archéologique du littoral en Pays de la Loire, Actes du colloque ALPRA, p. 35-51

CLUS-AUBY C., PASKOFF, R., VERGER, F., Le patrimoine foncier du Conservatoire du littoral et le changement climatique : scénarios d'évolution par érosion et submersion, Annales de Géographie, 648, 2006/2, p. 115-132.

GANDOIS, H., 2023, Le patrimoine archéologique normand face au recul du trait de côte : étude prospective, Rapport DRAC Normandie et DRASSM, 2 volumes, 164/170p.

LE JEUNE Y., PROTT F., 2024, Exploitation des données LiDAR pour l'identification de vestiges archéologiques dans le département de Loire-Atlantique, Rapport d'opération archéologique OA n°18 7823, 75p.

LEVILLAYER A., 2020, L'île Dumet (Piriac-sur-Mer, Loire -Atlantique). Histoire et archéologie d'un confetti du Mor Braz, Bulletin Société Polymathique du Morbihan, p. 25-33.

LEVILLAYER, A., MOREAU., 2019, Un exemple d'archéologie en contexte insulaire ou l'archéologue face à la mer : l'île Dumet (Piriac-sur-Mer, Loire-Atlantique), Bulletin de la Société d'histoire et d'archéologie de Bretagne, tome XCVII, p.347-367.

MARTIN C., DAIRE M.-Y. 2018. « Le littoral morbihannais. Le projet ALeRT au chevet d'un patrimoine menacé ». *Bulletin de la société polymathique du Morbihan*, tome CXLIV, p. 121-136.

MARTIN C., DAIRE M.-Y. 2017. « [ALeRT: l'archéologie littorale versus l'érosion. Chronique 2016-2017](#) ». *Journée du « CReAAH » Archéologie, Archéosciences, Histoire* (Rennes, 12-13 mai 2017), Rennes, Université Rennes 1, p. 22-23.

VIGNEAU, Th.,2024, Sites archéologiques et érosion littorale : apports et limites de l'analyse comparative de données LIDAR appliquée à la côte vendéenne, Actes du colloque « Il était une fois les Sables » Les rendez-vous de l'archéologie, p. 22-40.

Liste des annexes ¹⁵

Annexe 1 : Secteur en évolution remarquable avec l'évolution de trait de côte par département.
Source Cerema

Annexe 2 : Occupation du sol en 2013 dans la bande des 100m le long des secteurs en érosion entre 1950 et 2010. ORC

Annexe 3 : Faciès littoral de Loire Atlantique ORC2

Annexe 4 : Zones basses et zones touchées par Xynthia.

Annexe 5 : Fiches programmes ALeRT - Flyer

Annexe 6 : île Dumet, décembre 2023. A. Levillayer

Annexe 7 : Fiches enregistrement Alert

Annexe 8 : Extrait dossier d'habilitation du service archéologie CD 44 de 2017

Annexe 9 : Indicateur national de l'érosion côtières - Cerema

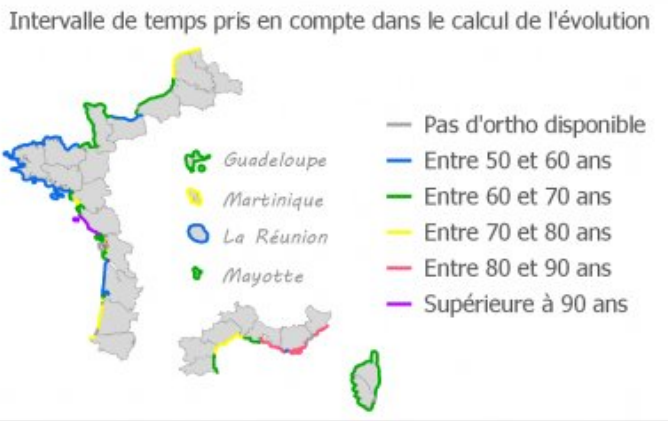
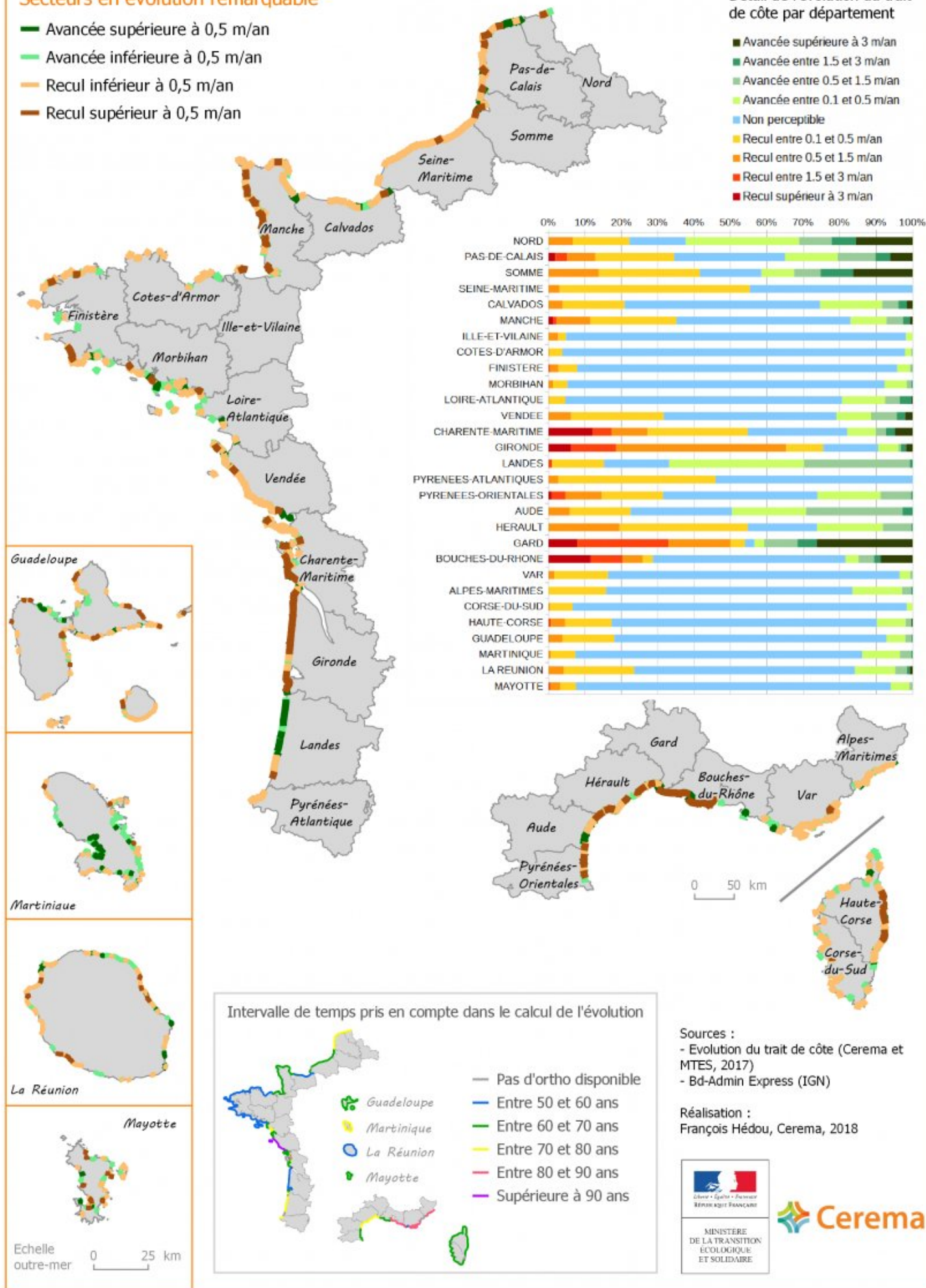
¹⁵ Par souci d'écologie, les annexes 8 et 9 ne sont ajoutées qu'à la version numérique.
Institut national du patrimoine

Secteurs en évolution remarquable

- Avancée supérieure à 0,5 m/an
- Avancée inférieure à 0,5 m/an
- Recul inférieur à 0,5 m/an
- Recul supérieur à 0,5 m/an

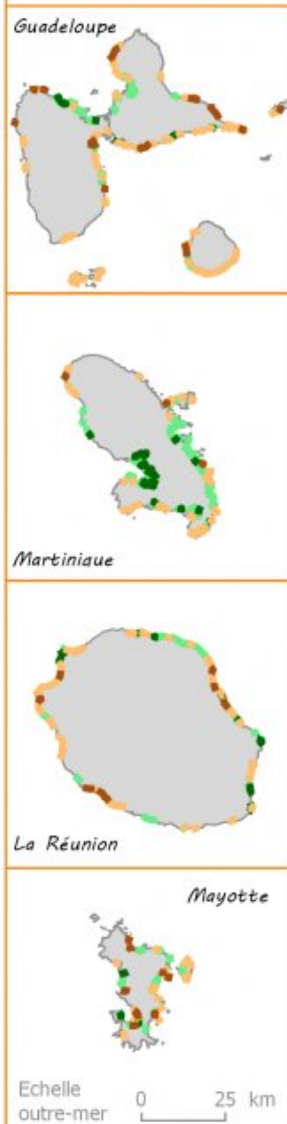
Détail de l'évolution du trait de côte par département

- Avancée supérieure à 3 m/an
- Avancée entre 1.5 et 3 m/an
- Avancée entre 0.5 et 1.5 m/an
- Avancée entre 0.1 et 0.5 m/an
- Non perceptible
- Recul entre 0.1 et 0.5 m/an
- Recul entre 0.5 et 1.5 m/an
- Recul entre 1.5 et 3 m/an
- Recul supérieur à 3 m/an

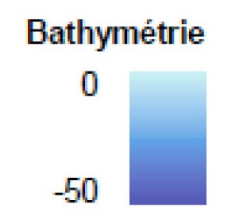
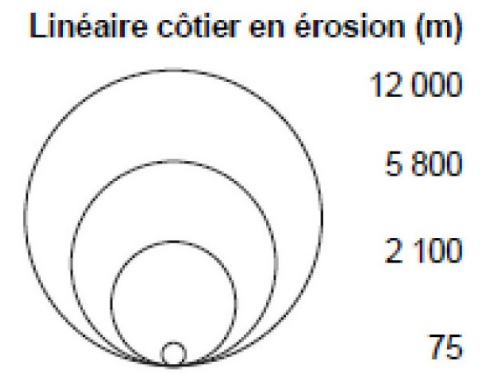
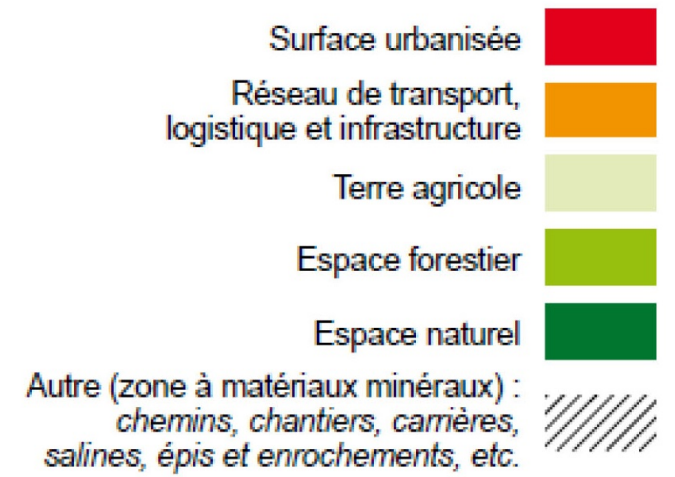
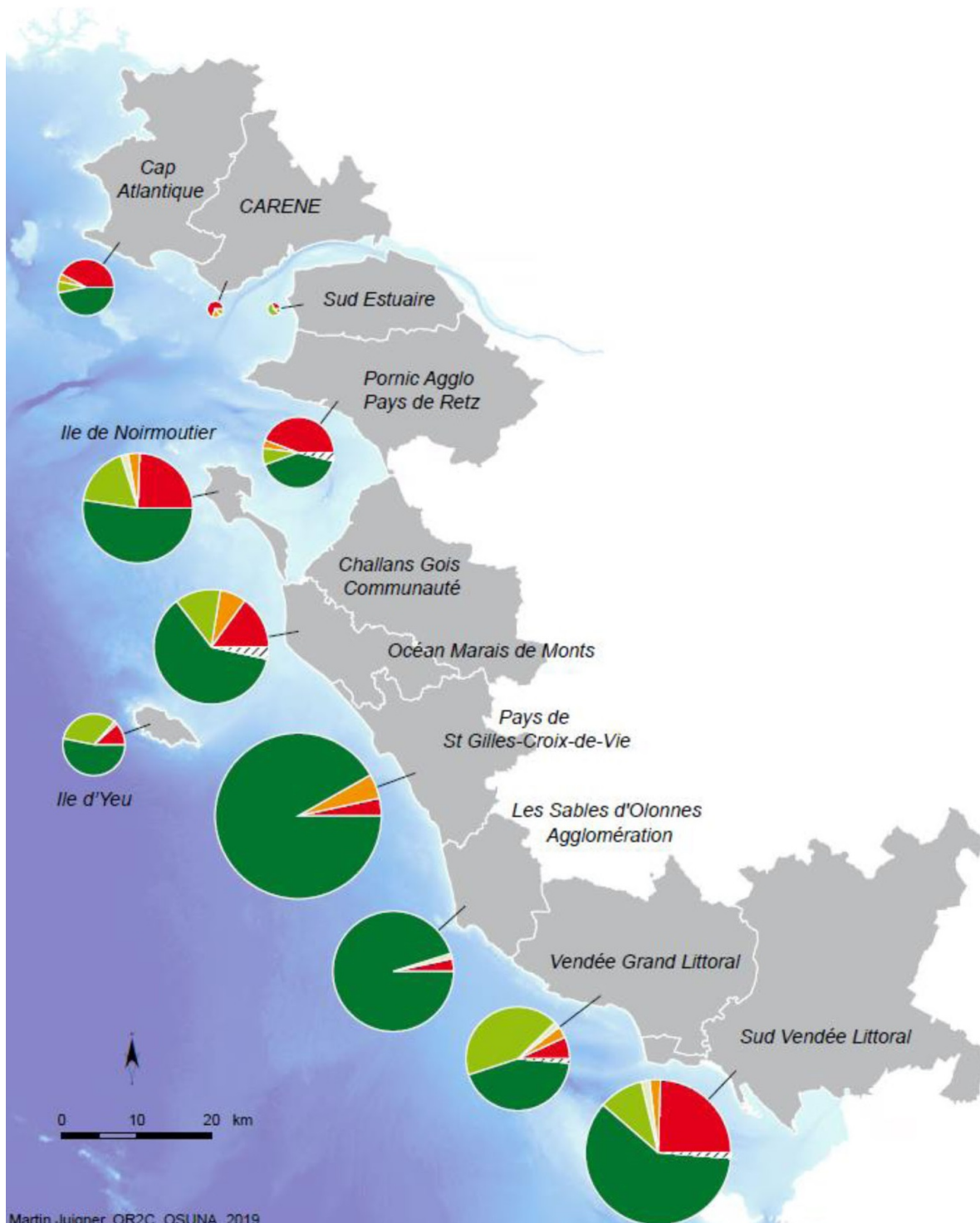


Sources :
 - Evolution du trait de côte (Cerema et MTEs, 2017)
 - Bd-Admin Express (IGN)

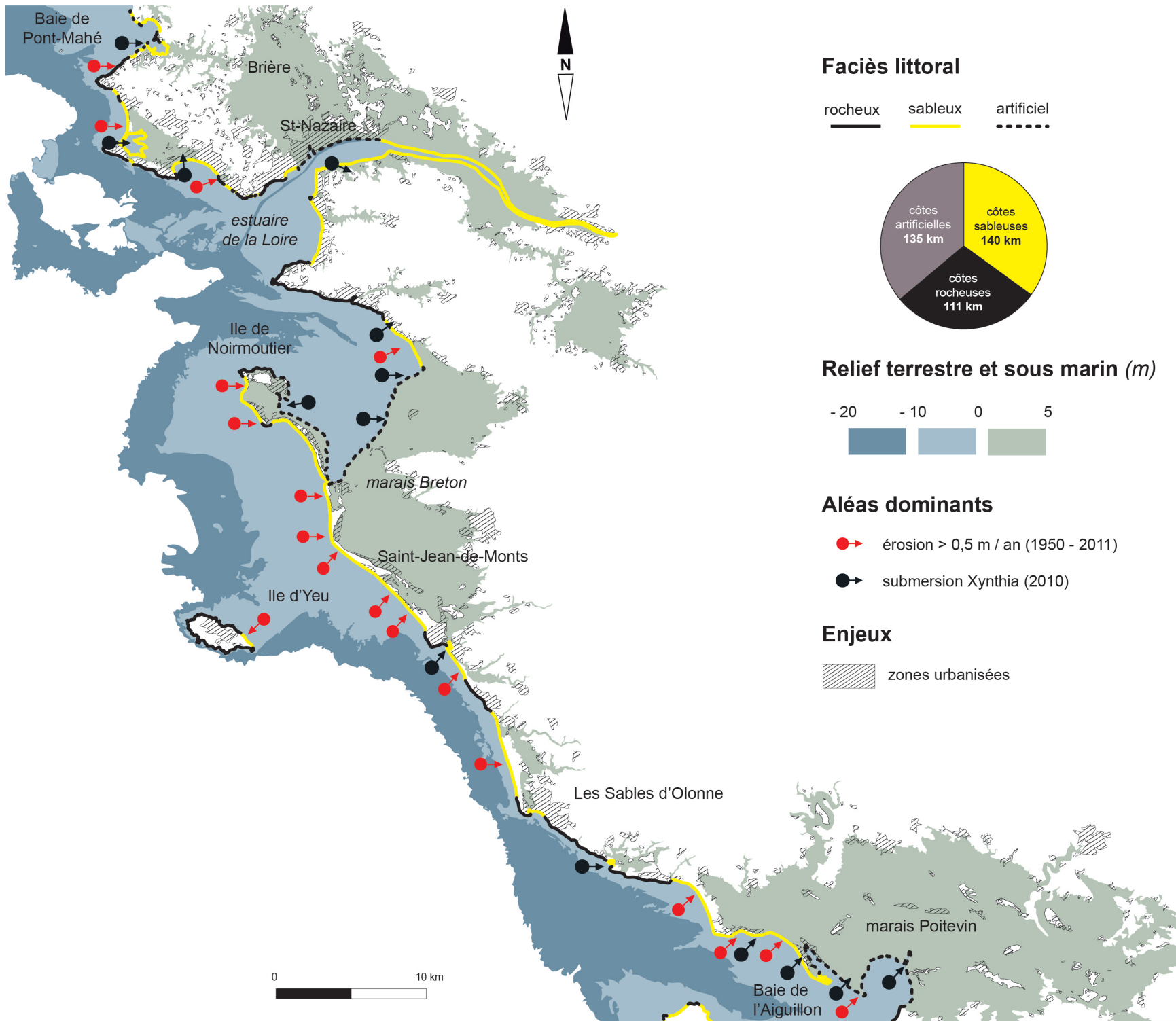
Réalisation :
 François Hédou, Cerema, 2018



Occupation du sol en 2013 dans la bande des 100 m, le long des secteurs en érosion entre 1950 et 2010

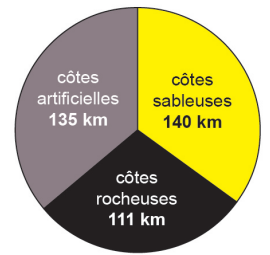


Martin Juigner, OR2C, OSUNA, 2019
 Source : MNT bathymétrie (SHOM), EPCI (data.gouv.fr), OCS GE (IGN), érosion côte sableuse (OR2C), érosion côte rocheuse (CEREMA)

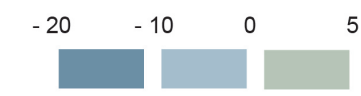


Faciès littoral

rocheux sableux artificiel



Relief terrestre et sous marin (m)



Aléas dominants

- érosion > 0,5 m / an (1950 - 2011)
- submersion Xynthia (2010)

Enjeux

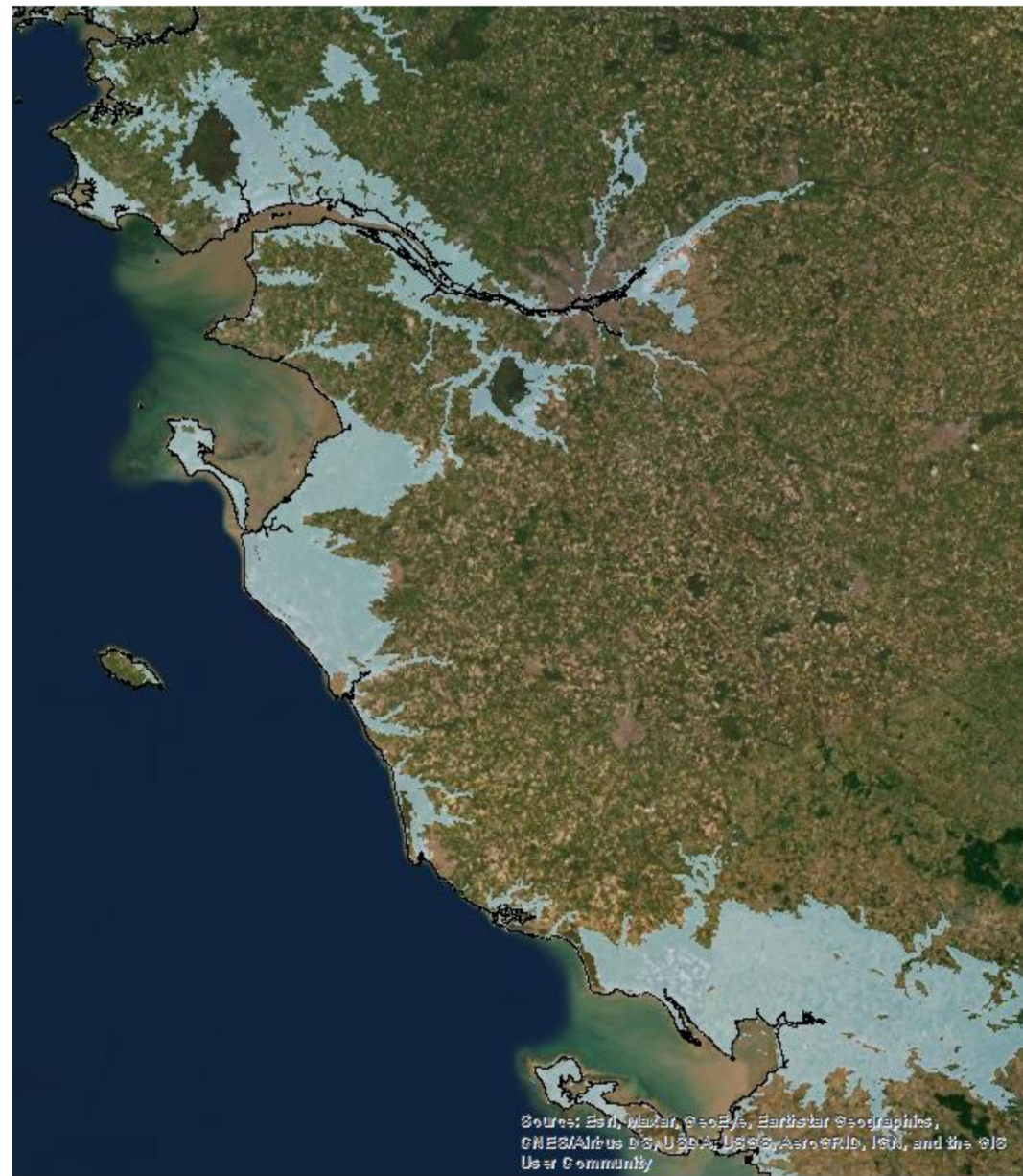
▨ zones urbanisées



➤ zones submergées par la Tempête Xynthia



➤ zones basses (altitudes inférieures à 4,50 m)














ALeRT

Une démarche participative
au service de la protection du
patrimoine archéologique littoral





-  Localisation
-  Cadastre
-  Position géographique
-  Surface
-  Datation
-  Caractéristiques
-  Découverte
-  Observation
-  Photos
-  Grille d'observation et de vulnérabilité
-  Informations complémentaires

Impossible de modifier une fiche dont vous n'êtes pas rédacteur, ni administrateur.

Grille d'observation et de vulnérabilité

Infrastructures



Activités



Circulation



Distance falaise



Erosion Biologique



Erosion Climatique



Résistance des vestiges



Résistance du contexte sédimentaire



Protection matérielle



Protection juridico-administrative



Vulnérabilité = aléas - facteurs de résistance = 0,0 - 0,0 = 0,0

II.1. Un projet territorial

Le pôle archéologie de Grand Patrimoine de Loire-Atlantique ayant vocation à ne travailler que dans l'aire géographique circonscrite par les limites du département³³, un rappel des situations géographique et historique du territoire se révèle nécessaire.

En effet, ces données, confrontées aux compétences des agents du pôle, conditionnent les orientations de recherches que le service s'est fixé. Ces dernières sont abordées dans le second volet de cette partie et nous invitons donc le lecteur déjà connaisseur de ces contextes à se reporter directement à la partie II.2, page 115.

« Département de Loire-Atlantique. Bienvenue en Bretagne historique » (**fig. 18**).

Ces panneaux qui accueillent les automobilistes entrant dans le département sont révélateurs d'une réalité à laquelle l'historien ne peut se soustraire. Résultat de l'assemblage artificiel de portions des anciennes provinces d'Anjou, du Maine, de Poitou et de Bretagne, la région des Pays de la Loire est une construction contemporaine qui n'a aucune existence historique³⁴. Au sein de cette vaste zone, des âges des métaux à l'Antiquité tardive, la Loire-Atlantique n'est pas une entité superposable aux découpages territoriaux anciens, bien que certaines limites de la cité des Namnètes aient durablement persisté. En revanche, les contours du département définis par l'administration révolutionnaire correspondent à peu de choses près à ceux du comté de Nantes à la fin du Moyen Âge³⁵. Circonscription la plus méridionale de l'ancien duché de Bretagne, sa capitale est aussi celle du duché et constitue le lieu de résidence favori de la cour ducale à cette époque³⁶ (**fig. 19**). Sans chercher à alimenter un débat tinté de régionalisme, voire d'indépendantisme, on ne peut nier la nature bretonne de cette aire géographique pendant la période médiévale et, dans une moindre mesure, à l'époque moderne³⁷. Toutefois,

sa position « à la marge » du duché, tout comme son implantation autour de l'estuaire ligérien, lien entre l'intérieur du territoire et le reste du monde connu³⁸, l'écartent à bien des égards du supposé isolement armoricain.

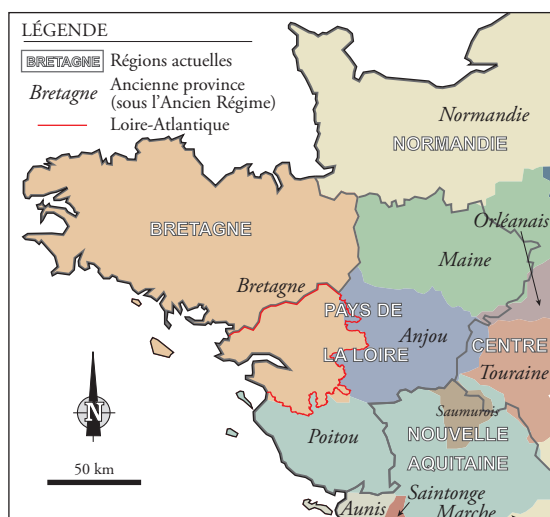


fig. 19. Localisation de l'actuelle Loire-Atlantique dans les limites des provinces d'Ancien Régime du nord-ouest du royaume de France

© DAO M. Chaillou – Grand Patrimoine de Loire-Atlantique, 2016
D'après la carte disponible sur <https://commons.wikimedia.org>



fig. 18. Panneau routier indiquant l'entrée dans le département de la Loire-Atlantique

© Terris(s)toires, 2011 (<http://www.terristoires.info>)

33. Et, sauf exception, hors de la métropole nantaise.

34. Laffont à paraître.

35. À l'exception du pays de la Mée, autour de Châteaubriant, qui appartenait au comté de Rennes depuis 1050 (Brand'Honneur 2000, p. 4, n. 5).

36. Delumeau 1969, p. 158 ; Faucherre, Guillouët 2014, p. 5, 8.

37. Chauris 2014 ; Guiffan, Guyvarc'h 1996 ; Le Page 2014.

38. Leguay 1981, p. 4.

II.1.1. LE TERRITOIRE ET SES IMPLICATIONS ARCHÉOLOGIQUES

II.1.1.1. Contexte géographique du département

Avec 1 328 620 habitants³⁹, la Loire-Atlantique (dénommée Loire-Inférieure jusqu'en 1957) est le département le plus peuplé des Pays de la Loire et se classe au 12^e rang des départements à l'échelle nationale (le 6^e hors Île-de-France). Sa préfecture est Nantes (292 718 habitants) et ses sous-préfectures sont Saint-Nazaire (149 611 habitants), Châteaubriant (11 866 habitants) et Ancenis (7 474 habitants).

D'une superficie de 6 809 km², le territoire est traversé d'est en ouest, et sur une distance de 105 km, par la Loire. Relevant du bassin hydrologique de la Basse-Loire, le fleuve est parfois qualifié de Loire armoricaine⁴⁰ à l'échelle du département, notamment parce qu'en aval d'Ancenis, son lit se rétrécit en traversant le socle du Massif armoricain. L'estuaire (dont les limites sont aujourd'hui établies entre Nantes et Saint-Nazaire) participe de la Basse-Loire. Irrigant le département, ses principaux (et ultimes) affluents sont l'Erdre et la Sèvre nantaise qui toutes deux se jettent dans la Loire à Nantes, puis le Brivet qui traverse les marais de la Grande Brière. Le lac de Grand-Lieu (d'une superficie de 6 300 ha) alimente également la Loire via la Boulogne et l'Acheneau.

39. Chiffre officiel au 1^{er} janvier 2016 (sources : INSEE).

40. Barraud *et al.* 2013.

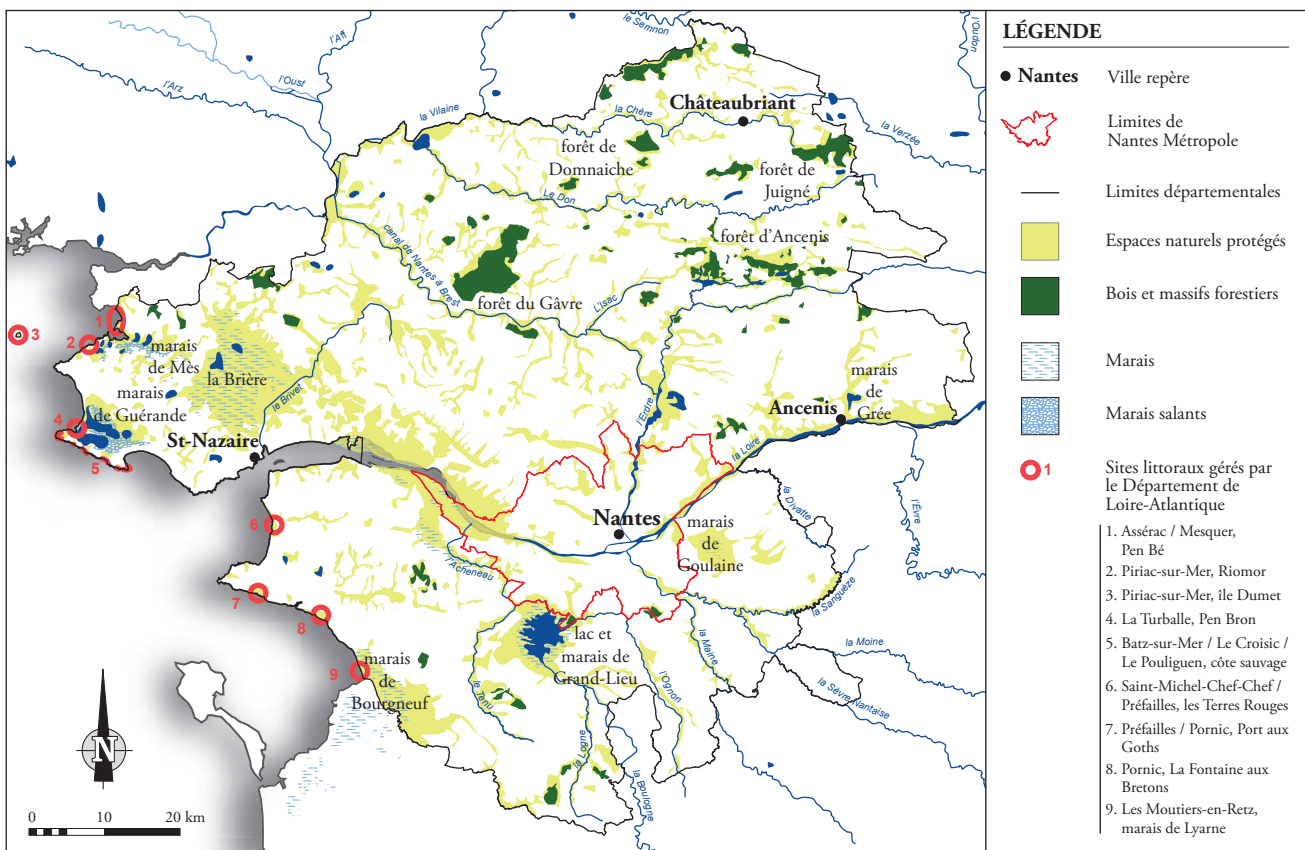


fig. 20. Carte des forêts et des espaces naturels protégés du département de la Loire-Atlantique

© DAO A. Levillayer – Grand Patrimoine de Loire-Atlantique, 2016

D'après les données de l'Atlas de Loire-Atlantique, de l'Agence d'Urbanisme de la Région Nantaise, du Conservatoire du Littoral et le site Internet de Nantes-Métropole (délimitations géographiques)

Cette vaste étendue lacustre illustre l'importance des zones humides dans le département (fig. 20). En effet, de nombreux marais, tant littoraux que fluviaux, jalonnent la Loire, ses affluents et la façade maritime. Parmi ceux-ci, on peut

citer le marais de Grée à Ancenis (400 ha), les marais de l'Erdre (2 700 ha), le marais de Goulaine (2 000 ha) et la Brière (49 000 ha, dont 17 000 ha de zones humides) qui constitue le seul Parc naturel régional présent dans le département (créé en 1970). Leurs richesses environnementales justifient l'inscription de ces espaces au titre des Espaces Naturels Sensibles (on en recense au total 40 dans le département), dotés parfois d'une protection complémentaire Natura 2000 (26 sites inscrits⁴¹). Le nord du département est pour sa part traversé par des affluents de la Vilaine, orientés Est/Ouest : la Chère, le Don et l'Isac.

Le département compte relativement peu de forêts (**fig. 20**). On retiendra celles du Gâvre (4 460 ha), de Juigné (2 114 ha), la forêt de Domnaiche à Lusan-ger (750 ha) et celle dite d'Ancenis sur la commune de Riaillé (630 ha).

Les 130 km de littoral du département se partagent entre la côte nord de la Loire (dite « Côte d'Amour ») en presque île guérandaise, et la côte sud (dite « Côte de Jade ») qui correspond au littoral du Pays de Retz, entité « historique » du sud-ouest du département qui borde la baie de Bourgneuf. Alternant espaces fortement urbanisés et zones aujourd'hui protégées, ces secteurs sont marqués par la présence des marais salants. Ceux du nord (marais de Guérande et du Mès) sont les plus importants, l'activité salicole en baie de Bourgneuf montrant une reprise récente plus timide. Le littoral revêt l'aspect d'une côte rocheuse constituée de falaises généralement peu élevées et relativement meubles dont le recul a été assez important, même à l'échelle de quelques décennies⁴². Elle est entrecoupée de cordons dunaires parfois importants. Le département ne compte qu'une seule île maritime, l'île Dumet, d'une superficie de 7,63 ha. Non habitée, elle est la propriété du Conservatoire du littoral et est cogérée par le Département. La présence de ce littoral, tant par la question de son urbanisation galopante que par celle de l'érosion provoquée par les changements climatiques et les aménagements anthropiques, induit naturellement une prise en compte de cet espace par l'archéologie, en particulier par le pôle archéologie du Département, gestionnaire de certains de ces espaces (**fig. 20**).

41. <http://www.Loire-Atlantique.gouv.fr/content/download/7248/41598/file/synthese%20internet%20sites%20N2000%20de%20LA%20v23%20nov2011.pdf>

42. Albinet 2001.

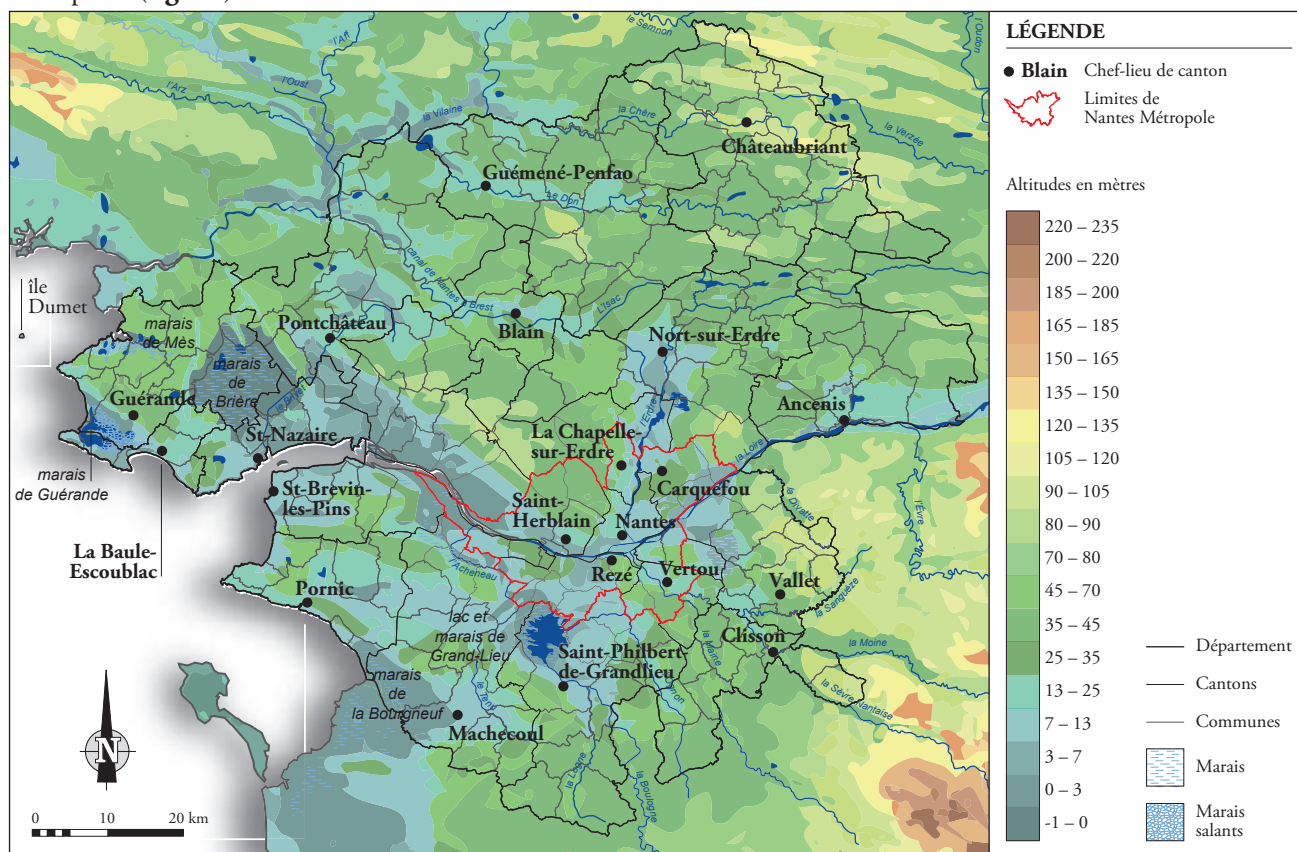


fig. 21. Carte altimétrique du département de la Loire-Atlantique

© DAO M. Chaillou – Grand Patrimoine de Loire-Atlantique, 2016

D'après les données issues des sites geoportail.ouv.fr, fr-fr.topographic-map.com et le fond de plan des divisions communales disponible sur l'intranet du conseil départemental de Loire-Atlantique

En outre, la Loire-Atlantique se caractérise par un relief très peu marqué, avec un point culminant à 117 m à la colline de la Bretèche, le département étant d'ailleurs le moins élevé de France. Le paysage est marqué par des plateaux entaillés de vallons, orientés est/ouest ou sud-est/nord-ouest (**fig. 21**).

Cette orientation est pour partie conditionnée par la géologie du département, tout entier assis sur le Massif armoricain (**fig. 22**). Relevant du domaine sud-armoricain, il est traversé par le cisaillement éponyme selon une orientation sud-est/nord-ouest, la même que pour le Sillon de Bretagne qui participe d'une ligne de crête qui, depuis les Montagnes Noires et les Landes de Lanvaux, se prolonge jusqu'à Nantes.

La géologie du département est complexe, conditionnée par un socle ancien fortement métamorphisé et tectonisé⁴³. Le sous-sol est essentiellement constitué de schistes, de grès, de gneiss et de granites⁴⁴. Quelques formations sédimentaires tertiaires existent localement, du fait des déformations et des inondations du Massif armoricain, qui se traduisent par la présence de calcaires et de sables, et plus rarement de dépôts calcaro-marneux. Les formations superficielles argileuses (parfois tertiaires mais plus fréquemment d'altération) peuvent être localement importantes.

L'histoire géologique, et notamment tectonique, du département, explique l'importance des gîtes de minerais. Cette assertion est particulièrement valable pour le nord du département, que l'on considère l'or (district de « Vay-Anjou »), l'étain (district d'« Abbaretz-Nozay ») ou le fer (district de « Martigné-Septre »)⁴⁵. La question de leur exploitation sera discutée dans le chapitre suivant (*cf. infra*, chapitre II.1.1.2, **fig. 24**).

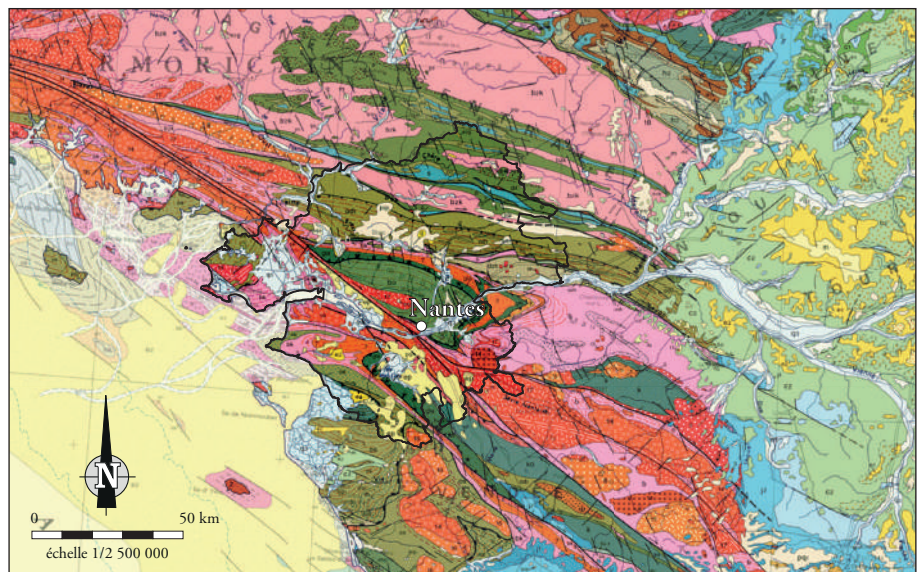


fig. 22. Carte géologique du sud-est du Massif armoricain

© infoterre.brgm.fr ; ajouts DAO M. Chaillou – Grand Patrimoine de Loire-Atlantique, 2016

De ces éléments naturels tout autant que de l'histoire, sont nés des terroirs particuliers qui se traduisent par l'existence de différents « pays » et paysages⁴⁶, qui confèrent au département une certaine hétérogénéité.

La métropole nantaise regroupe 24 communes pour une superficie de 523 km² et une population de plus de 600 000 habitants. 30 % de sa surface est urbanisée et elle constitue aujourd'hui la plus grande métropole de l'Ouest. Forte d'un passé portuaire et marchand, elle est en constante expansion et marquée par l'importance du secteur tertiaire.

La presqu'île guérandaise qui inclut Saint-Nazaire et ses importantes activités portuaires et industrielles (construction navale, pétrochimie...), est marquée par les marais salants déjà évoqués et le tourisme balnéaire. L'arrière-pays est

43. Aertgeerts *et al.* 2011.

44. Béchenec 2007.

45. Le Carlier de Veslud, Jouannet-Aldous 2015, p. 121.

46. <http://www.paysages.Loire-Atlantique.gouv.fr>

constitué par les marais de Brière. Caractérisé par son architecture de granite, ce territoire est culturellement et économiquement lié au Vannetais voisin. La toponymie témoigne d'un ancrage breton dont la langue (entre autres pour des raisons commerciales) y fut parlée jusqu'aux premières décennies du XX^e siècle.

Une grande partie nord du département (le Castelbriantais à l'est et le pays de Redon à l'ouest) se caractérise par des paysages agricoles au bocage plus préservé qu'ailleurs. Partie la plus vallonnée du département, le schiste et les grès dominant dans la construction. Ces secteurs sont polarisés par d'autres villes que Nantes (dont Rennes, Laval et Redon).

Le « bocage suspendu du Sillon de Bretagne »⁴⁷ marque un espace intermédiaire entre le nord-ouest du département et l'agglomération nantaise. Dissocié par sa géologie, il se situe entre les bassins de la Loire et de la Vilaine, présentant un paysage et des architectures composites. Son caractère urbain est de plus en plus marqué dans sa partie méridionale, à proximité de Nantes.

À l'est du département, en rive droite de la Loire, le pays d'Ancenis présente un bocage de type angevin ouvert, qui s'étale sur les coteaux dominant le fleuve. Marqué par celui-ci et entaillé de « coulées », la vigne et l'élevage sont constitutifs de cet espace. Desservi par d'importantes lignes de communication (autoroute, réseau ferré...), il est constitué d'un maillage dense de gros « bourgs ».

Au sud de la Loire, dans la partie est du département, se trouve le pays du vignoble nantais. Il s'agit d'un vaste plateau incisé par la Sèvre nantaise. Proche de Nantes (cette proximité se traduisant par l'urbanisation pavillonnaire de certaines communes), ce territoire entretient également des liens, tant d'un point de vue architectural qu'économique, avec la Vendée voisine.

Enfin, un large quart sud-ouest du département relève du Pays de Retz. Entité historique trouvant ses origines au plus tard au haut Moyen Âge, sa délimitation actuelle est plus étendue que par le passé. Territoire largement marqué par son littoral (connaissant un développement lié à celui-ci), l'architecture évoque la Vendée voisine. Le Pays de Retz est toutefois polarisé entre Saint-Nazaire et Nantes, la métropole induisant le développement d'un réseau de communication centré sur elle.

Ces données conditionnent directement l'activité et les ambitions du pôle archéologie. Le développement de Nantes et de sa métropole (sur lesquelles le pôle archéologie du Département ne serait amené à intervenir que ponctuellement et/ou en collaboration avec le service archéologique métropolitain) induit une pression foncière très importante qui conditionne l'aménagement du territoire au-delà des limites de l'agglomération, notamment dans les deuxième et troisième couronnes situées hors métropole. Ainsi, l'INSEE prévoit une augmentation annuelle de 12 000 habitants d'ici 2030⁴⁸. De nombreux projets, à même de mettre en œuvre une archéologie préventive, relèvent ainsi directement du Département ou des organismes associés, au premier rang desquels on peut citer les infrastructures routières et les collèges. L'attraction du littoral induit les mêmes problématiques (fig. 23).

La prise en compte de ces données qui amènent naturellement une meilleure connaissance des espaces aujourd'hui les plus fortement soumis à aménagement, conduira le pôle archéologie – en accord avec la politique départementale qui vise à équilibrer les territoires⁴⁹ – à chercher à documenter, notamment par l'archéologie programmée, les espaces encore mal connus du point de vue de la carte archéologique, en

47. http://www.paysages.Loire-Atlantique.gouv.fr/index3647.html?_pg=paysage&_p=1&_up=34

48. http://www.insee.fr/fr/insee_regions/pays-de-la-loire/themes/etudes/etude117/etude117.pdf

49. Ainsi que le mentionne le Projet stratégique 2015 > 2021 : http://www.Loire-Atlantique.fr/upload/docs/application/pdf/2015-11/projet_strategique_2015_2021.pdf

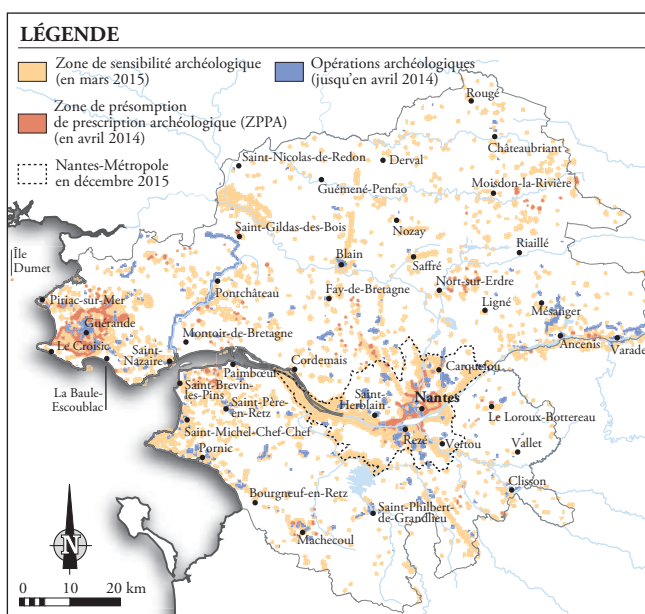


fig. 23. Carte de sensibilité archéologique du département

© DAO M. Chaillou – Grand Patrimoine de Loire-Atlantique, 2016
D'après l'Atlas des Patrimoines et le site Internet de Nantes-Métropole (délimitations géographiques)

lien avec les orientations de Grand Patrimoine de Loire-Atlantique et les projets scientifiques des agents du pôle, dans l'optique d'apporter à un public toujours plus nombreux la connaissance de son passé.

II.1.1.2. Les apports de la géoarchéologie

Grâce à la présence, jusqu'à une date récente, d'une équipe de paléo-environnementalistes dépendant de l'Université de Nantes organisée autour de L. Visset et rattachée à l'UMR 6566 du CNRS, la Loire-Atlantique a fait l'objet de travaux palynologiques poussés⁵⁰. Ceux-ci, associés à des recherches ponctuelles sur le littoral (portant notamment sur la question du trait de côte ancien), permettent de restituer le cadre environnemental ancien de la Loire-Atlantique.

L'étude des variations de la Loire dans sa partie armoricaine est un exercice difficile, relancé récemment à l'échelle de la Loire-Atlantique et du Maine-et-Loire dans une approche pluridisciplinaire⁵¹. Les travaux considérables entrepris depuis le XVIII^e siècle pour maintenir la Loire navigable entre Nantes et l'estuaire tout particulièrement, ont bouleversé sa physionomie (création de digues, suppression des îles, creusement du lit principal...)⁵². Les niveaux archéologiques se trouvent ainsi parfois recouverts de plusieurs mètres d'alluvions ou de remblais⁵³, alors que d'autres, en particulier liés aux bras secondaires, peuvent se trouver exondés, à l'image des vestiges antiques du port de Rezé. Toujours est-il que jusqu'aux aménagements subcontemporains, on peut restituer (en l'attente d'études complémentaires) un fleuve un peu plus large qu'aujourd'hui, aux multiples bras enserrant des chapelets d'îles⁵⁴.

Les marais bordiers qui caractérisent les rives de la Loire se ferment dans le courant du III^e millénaire avant notre ère. En Brière, la tourbe apparaît au début de l'âge du Bronze ; à l'âge du Fer, le marais est totalement fermé et moins humide qu'aujourd'hui⁵⁵. Ailleurs, l'accrétion sédimentaire importante contribue au développement des tourbes au débouché des affluents de la Loire⁵⁶. La régression marine qui a lieu à l'âge du Fer a sans doute également joué un rôle dans ce processus et dans l'évolution du niveau de la Loire, puisqu'un abaissement du niveau marin est très probable au moins à La Tène, ainsi qu'en attestent notamment des études réalisées en presqu'île guérandaise⁵⁷. Aux périodes historiques, la transgression marine ne débiterait qu'à la fin de l'époque romaine⁵⁸, le littoral subissant ensuite une pression anthropique toujours plus forte... Malgré cela, il est encore difficile de restituer le littoral ancien de Loire-Atlantique dans la mesure où des phénomènes locaux peuvent biaiser les grandes tendances (à l'image de la mise en place des formations dunaires).

Cela n'est pas sans conséquence sur la représentation qu'on peut se faire de la presqu'île guérandaise (côte nord du département) ou du Pays de Retz (côte sud) aux différentes périodes de l'Histoire. En effet, la question de leur caractère insulaire a été soulevée à maintes reprises, notamment concernant les âges des métaux⁵⁹. On sait qu'au Moyen Âge, l'actuelle Batz-sur-Mer est dénommée *insula Bafus*⁶⁰ et que les émergences granitiques du Pouliguen jusqu'au Croisic sont entrecoupées de massifs sableux. Comme semble le montrer la carte de Christophe Tassin de 1634 (**fig. 24**), les sites de Batz et surtout du Croisic auraient pu présenter un caractère insulaire ou presqu'insulaire⁶¹. Cependant, on ne connaît pas la genèse de cette insularité qui pourrait n'avoir été effective qu'avec la remontée du niveau marin à l'époque historique⁶². La question ne peut pas être tranchée définitivement, un ensablement moins important qu'aujourd'hui ayant pu par exemple isoler certaines portions du littoral, ne serait-ce qu'épisodiquement...

Les études réalisées sur le Marais breton et le sud du Pays de Retz ont démontré que le cordon dunaire qui a fait avancer la ligne de rivage et permis la création du marais, était d'origine historique⁶³. On peut donc restituer pour les périodes antérieures, au sud du département, une baie de Bourgneuf largement plus profonde, la mer recouvrant, au moins lors des hautes marées, le Golfe de Machecoul⁶⁴, zone où les eaux de marée se mélangeaient aux eaux fluviales⁶⁵.

50. Visset 1990 ; Carcaud *et al.* 2000 ; Cyprien 2002.

51. Arthuis, Monteil 2015.

52. Arthuis, Monteil 2015, p. 9-11.

53. Arthuis, Monteil 2015, fig. 2.

54. Verger 2005 ; Mélin 2007, p. 382.

55. Visset 1990, p. 42-43.

56. Arthuis *et al.* 2007, p. 252.

57. Prigent 1978, p. 69 ; Carcaud *et al.* 2000.

58. Prigent 1978, p. 59.

59. Voir (entre autres) : Pirault 2001b, p. 5 ; Rouzeau 2001, p. 290. Le débat éculé sur les « Samnites » mentionnés par Strabon, n'est sans doute pas étranger à cela.

60. Langouët 2000, p. 34.

61. Devals 2004, p. 8 et 13.

62. Bouvet, de Saulce 2004, p. 54.

63. Mounès 1974 ; Baudet *et al.* 1987.

64. Ainsi en 843, le site de Prigny aurait toujours été considéré comme un port de mer : Alonso-Villalobos, Menanteau 2006, p. 11-12.

65. Baudet *et al.* 1987, p. 14.



fig. 24. Carte de Bretagne (détail du littoral de l'actuelle Loire-Atlantique) de Christophe Tassin de 1634.

© CRBC Brest

Un autre trait important du département est sa potentielle richesse en minerais. La Loire-Atlantique est toute entière assise sur le Massif armoricain. L'orientation géologique nord-ouest/sud-est suit le Cisaillement Sud-Armoricain, accident tectonique qui se marque notamment dans le Sillon de Bretagne et qui a bouleversé les formations de la Chaîne Hercynienne. Le sous-sol est donc majoritairement constitué de roches métamorphiques d'origine cambrienne ou précambrienne⁶⁶ : gneiss, schistes et micaschistes. Des bancs granitiques émaillent les parties ouest et sud-est du département. Ces formations géologiques sont naturellement riches en différents minerais, au premier rang desquels l'étain, le fer et l'or⁶⁷ (fig. 25).

L'étain est un minerai rare dont les gisements sont essentiellement concentrés sur le littoral atlantique (Cornouailles britanniques, nord-ouest de la péninsule ibérique et Massif armoricain). La présence d'étain est liée à des roches de composition granitique où il apparaît sous forme d'oxyde (SnO_2), la cassitérite. Très dure, elle est présente dans des gisements remaniés alluvionnaires (*placers*).

Deux gisements existent en Loire-Atlantique. L'un, connu sous sa forme alluvionnaire, autour de l'estuaire de la Vilaine se situe sur les communes de Pénestin⁶⁸ et de Piriac-sur-Mer. L'autre, le plus important, se trouve au nord du département, sur les communes d'Abbaretz et de Nozay. La datation de leur exploitation ne va pas sans poser problème. La question mérite toutefois d'être posée, en particulier pour le district minier d'Abbaretz-Nozay, dont l'ampleur tout à fait exceptionnelle marquait profondément le paysage avant le remembrement des années 1960. Les érudits du XIX^e siècle se penchèrent avec attention sur « une succession ininterrompue d'excavations et de buttes, de talus et de fossés » d'une dizaine de kilomètres de long⁶⁹. Nombre d'entre eux y virent des fortifications gauloises ou alto-médiévales, jusqu'à ce que L. Davy, R. de Kerviler et L. Maître identifient ces travaux à des haldes liées à l'exploitation minière⁷⁰. La reprise de l'exploitation en 1951 à Abbaretz a permis à C. Champaud de faire d'intéressantes observations sur des tranchées anciennes larges de 30 à 60 m et profondes de 2 à 6 m, où il a recueilli du mobilier archéologique, jusqu'à 18 m sous le sol actuel (dont des outils en bois, de la céramique et des monnaies antiques)⁷¹. Ces découvertes viennent confirmer une activité sans doute pérenne de l'Antiquité à l'époque mérovingienne⁷². Cependant, l'ensemble des excavations anciennes de ce secteur, richement doté en différents minerais, n'est pas à attribuer à la seule extraction de l'étain (*cf. infra*). Concernant une éventuelle exploitation autour de Piriac-sur-Mer, les données sont encore plus maigres⁷³.

66. André 2002, p. 165.

67. Domergue *et al.* 2006.

68. Il est difficile d'un point de vue étymologique, de déterminer si le nom breton de la commune *Pennestin*, découle de la présence d'étain ou d'un possible patronyme latin ; la question fait débat (Le Moing 2007, p. 97 ; voir aussi : Provost 1988, p. 121).

69. Bouchaud 1954, p. 107.

70. Kerviler 1882.

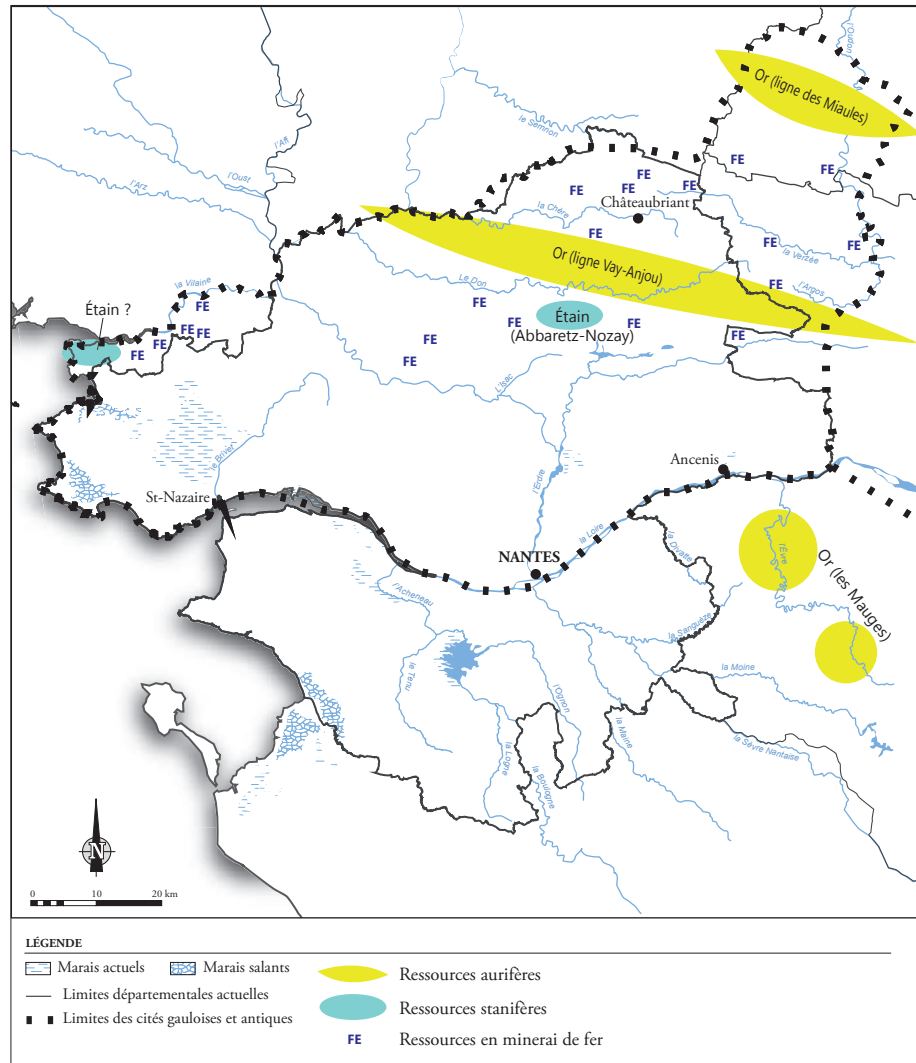
71. Champaud 1957, p. 58.

72. Davy 1913 ; Giot 1970 ; Le Carlier de Veslud, Jouanet-Aldous 2015, p. 126.

73. Dubuisson, Athenas 1926.

fig. 25. Carte des ressources en minerais exploitées ou exploitables avant l'époque contemporaine

© DAO A. Levillayer – Grand Patrimoine de Loire-Atlantique, 2016 ; D'après Monteil 2011 ; Dalmont 2013 ; Le Carlier de Veslud, Jouanet-Aldous 2015



L'exploitation du fer est peu documentée dans le département d'un point de vue archéologique. On sait pourtant toute son importance dans des zones immédiatement voisines, notamment en Ille-et-Vilaine⁷⁴ et l'importance que prennent les forges du nord du département à l'époque moderne (cf. *infra*, chapitre II.1.2.3.4). Aucune zone d'extraction du minerai n'a été cependant retrouvée, soit qu'il se soit agi d'exploitations superficielles, soit que les importants travaux d'extraction ultérieurs les aient faits disparaître⁷⁵. Pourtant, le district dit de « Martigné-Segré » traverse le nord-est du département⁷⁶, et la Loire-Atlantique conserve les traces indirectes du travail du minerai de fer, par la découverte de semi-produits de fer⁷⁷. Un récent travail universitaire permet toutefois, sans les dater, de suspecter plusieurs zones d'extraction anciennes⁷⁸.

Le nord-est du département, aux confins de l'Ille-et-Vilaine, de la Mayenne et du Maine-et-Loire, concentre une autre richesse : l'or. Traversé par le district minier de « Vay-Anjou », ceux des « Miaules » et des « Mauges » jouxtent le département respectivement au nord et au sud-est de celui-ci⁷⁹. À nouveau, les preuves de l'extraction de l'or aux âges des métaux (et, s'agissant des gisements primaires, à l'âge du Fer quand débiterait leur exploitation⁸⁰) font défaut en Loire-Atlantique. « La forte présomption de l'exploitation locale de l'or vient surtout de la découverte des objets en or [...], relativement nombreux »⁸¹, et, s'agissant du monnayage gaulois, de certaines spécificités chimiques qui pourraient en constituer un marqueur⁸². On n'a guère plus de preuve de son extraction aux époques antique et médiévale en Loire-Atlantique si ce n'est indirectement⁸³, bien que les indices d'une exploitation romaine soient nombreux⁸⁴, ce qui corroborerait les données objectivement observées d'une extraction aurifère dans les Mauges à l'époque romaine et peut-être médiévale⁸⁵.

74. Vivet 2007.

75. Meuret 1989.

76. Le Carlier de Veslud, Jouanet-Aldous 2015, fig. 1.

77. Santrot *et al.* 1999, p. 69-70.

78. Dalmont 2013.

79. Dalmont 2013, fig. 10 ; Le Carlier de Veslud, Jouanet-Aldous 2015, fig. 1.

80. Cauuet 2004.

81. Le Carlier de Veslud, Jouanet-Aldous 2015, p. 124.

82. Gruel, Morin 1999.

83. Tonnerre 1994, p. 146-147.

84. Dalmont 2013, p. 222.

85. Levillayer 2003.

Enfin, il ne faut pas négliger les ressources offertes par le littoral. Si la production de sel a déjà fait l'objet d'un travail pionnier dans le département concernant les âges du Fer⁸⁶ (*cf. infra*, chapitre II.1.2.1.2), les preuves de son exploitation antérieure restent à démontrer. Pour les périodes historiques, si la présence de marais salants est attestée à partir du IX^e siècle grâce au Cartulaire de Redon, on n'a aucune trace de l'éventuelle création de salines à l'époque antique qui prendraient le relais des ateliers de bouilleurs de sel gaulois⁸⁷...

Concernant les ressources halieutiques, outre les traces de pêcheries anciennes⁸⁸, ces dernières années ont permis de mettre en évidence sur plusieurs sites littoraux, la production de colorant pourpre à partir de coquillage à des fins tinctoriales, dès La Tène finale et jusqu'à l'époque carolingienne⁸⁹.

II.1.2. CONTEXTE HISTORIQUE DE LA LOIRE-ATLANTIQUE

II.1.2.1. La Loire-Atlantique aux âges des métaux

Les deux millénaires que recouvrent les âges du Bronze et du Fer sont, en Loire-Atlantique comme ailleurs, inégalement documentés. Aux données anciennes, se sont ajoutées celles de l'archéologie préventive acquises essentiellement ces quinze dernières années et qui ont largement fait émerger ces périodes chronologiques. 876 occurrences archéologiques sont recensées à la Carte Archéologique, qui regroupent en réalité aussi bien les sites fouillés que ceux, datés de façon très conjecturale, à partir de la prospection aérienne, et le mobilier découvert hors contexte. Ainsi, concernant l'âge du Bronze (mais c'est également le cas pour l'âge du Fer), cette carte ne reflète qu'imprécisément la réalité dans la mesure où « l'écrasante majorité des sites considérés sur la carte comme des enclos funéraires sont, en réalité, des indices de site repérés par prospection aérienne, qui n'ont fait l'objet d'aucune vérification sur le terrain [...] ». Pour les contextes d'habitat, la déformation est du même ordre puisque chaque tessou supposément daté de l'âge du Bronze constitue un indice de site et apparaît comme tel sur la carte. On acquiert ainsi l'impression d'un territoire bien documenté, en ce qui concerne les habitats et les contextes funéraires de l'âge du Bronze, alors qu'il n'en est rien »⁹⁰.

II.1.2.1.1. L'âge du Bronze

Bien que très présent dans les collections régionales, l'âge du Bronze reste difficile à appréhender dans son cadre chrono-culturel⁹¹. La création en 2012 d'un PCR dirigé par S. Boulud-Gazo (MCF à l'Université de Nantes) a permis de fédérer des énergies jusque-là disjointes et de dresser un bilan critique de l'âge du bronze à l'échelle des Pays de la Loire, soumis depuis à analyses⁹². Une cartographie brute des données enregistrées à la Carte Archéologique montre que la Loire-Atlantique concentre une grande quantité de sites (**fig. 26**).

Au-delà du biais méthodologique précédemment évoqué, la Loire-Atlantique bénéficie toutefois d'une situation privilégiée au regard du reste de la région, dans la mesure où elle a été intégrée aux travaux de recherche menée sur la Bretagne par J. Briard dans les années 1960 et 1970 en particulier⁹³. Le département se caractérise en effet par la découverte, depuis le XIX^e siècle, de plusieurs dépôts métalliques, dont certains, à l'image du dépôt de la Prairie de Mauves à Nantes, sont emblématiques⁹⁴. Régulièrement mis en relation avec les gisements miniers du Massif armoricain⁹⁵ (*cf. supra*, chapitre II.1.1.2), notons qu'une bonne partie de ces dépôts sont conservés au Musée Dobrée et ont constitué le matériau

86. Tessier 1980.

87. Hervé-Monteil 2010a, p. 61.

88. Langouët *et al.* 2010.

89. Cocaign 1997 ; Hervé-Monteil 2010a ; Levillayer en cours.

90. Boulud-Gazo 2013, p. 6

91. Boulud-Gazo 2013, p. 7.

92. Boulud-Gazo 2013 ; 2014 ; 2015 ; 2016.

93. Briard 1965 ; 1966 ; 1972.

94. Briard 1965.

95. Giot *et al.* 1979, p. 30-33.

privilegié pour la définition des cadres chrono-culturels (fig. 27). Ils ont ainsi de longue date fait l'objet d'études⁹⁶, dont certaines récentes ont par exemple mis en lumière l'importance des dépôts en contexte humide⁹⁷, dont 174 sont recensés dans le département.

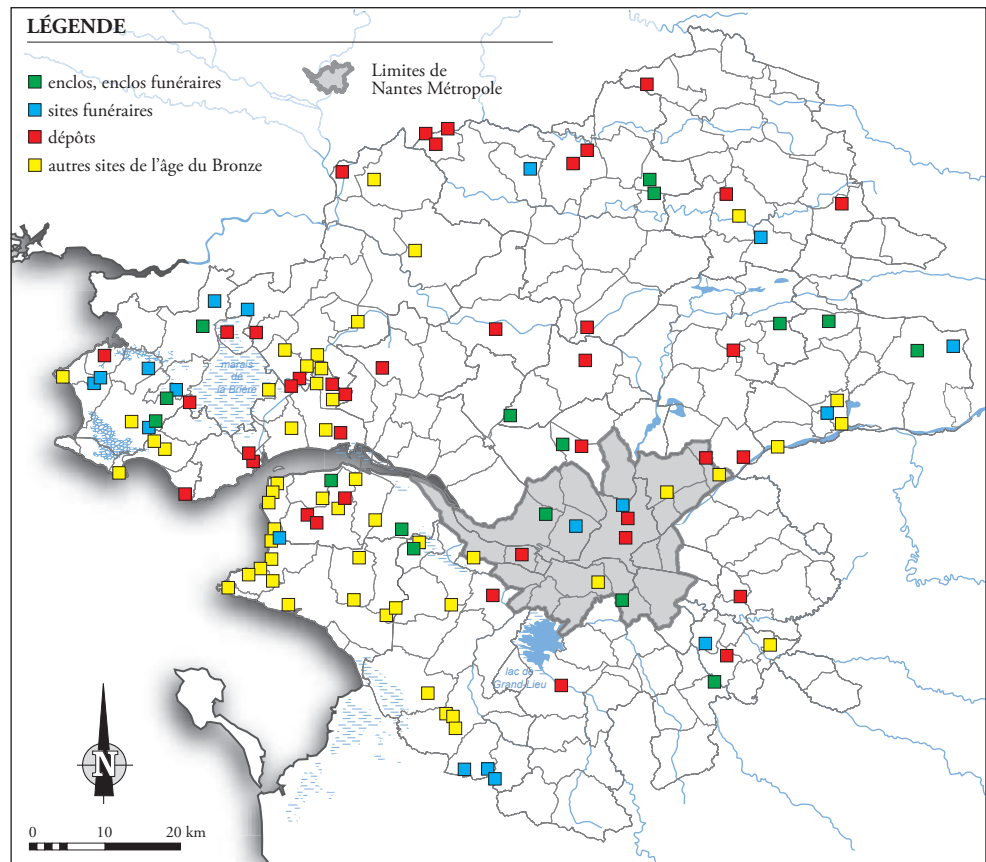


fig. 26. Carte des sites de l'âge du Bronze de Loire-Atlantique

© DAO M. Chaillou et A. Levillayer – Grand Patrimoine de Loire-Atlantique, 2016

D'après Boulud-Gazo 2013 complété, l'Atlas des Patrimoines et le site Internet de Nantes-Métropole (délimitations géographiques)



fig. 27. Dépôt de la Prairie de Mauves à Nantes (Musée Dobrée ; inv. 881-12 à 465)

© Musée Dobrée – Grand Patrimoine de Loire-Atlantique, 2007

Des ensembles céramiques issus de découvertes « anciennes » existent également, notamment pour le Campaniforme et le Bronze ancien qui ont fait l'objet d'un mémoire universitaire récent⁹⁸. Ces découvertes, principalement le fait d'archéologues bénévoles œuvrant dans les années 1970 et 1980, se concentrent majoritairement dans le Pays de Retz, du fait de l'activité de M. Tessier qui, jusqu'aux années 1990, a sauvé de la destruction de nombreux sites de ce secteur, dans des conditions d'intervention souvent d'extrême urgence⁹⁹.

À l'inverse de la Bretagne voisine par exemple, l'habitat de l'âge du Bronze est très largement méconnu en Loire-Atlantique, sans doute par manque de décapages de vaste ampleur les plus à même de le détecter¹⁰⁰. La fouille d'un probable « village » daté du Bronze moyen, voire de la fin du Bronze ancien, à Ancenis, apporte des éléments inédits sur les architectures et les mobiliers de cette période dans le département¹⁰¹. Un récent diagnostic réalisé à Rezé a également mis au jour les traces d'un possible habitat ouvert du Bronze final, qui démontre le potentiel du département en la matière¹⁰².

Sur ce site, une possible sépulture a également été découverte qui soulève la question des pratiques funéraires de l'âge du Bronze. À l'image de la thématique précédente, ce domaine reste encore très mal documenté en Loire-Atlantique. Quelques enclos circulaires interprétés comme sépulcraux sont connus pour le Campaniforme et le Bronze ancien¹⁰³. Ils constituent presque les seules traces du monde des morts, auxquelles il convient d'ajouter la découverte, lors d'une fouille préventive sur la ZAC Ar Mor à Saint-Herblain, d'un tumulus en pierres à coffre interne daté du tout début du Bronze ancien¹⁰⁴.

96. Maggi 1990 ; Boulud, Fily 2009 ; Mélin, Nordez 2015.

97. Mélin 2011.

98. Favrel 2014.

99. Tessier 2003.

100. Brun, Marcigny 2012.

101. Viau 2010.

102. Bellanger 2016.

103. Le Maire 2015.

104. Mercier 2007.

Enfin, la présence du littoral pose la question de son occupation à l'âge du Bronze, notamment au travers d'activités spécifiques, dont la plus emblématique est sans nul doute la production de sel ignigène. Bien identifiée pour l'âge du Fer (cf. *infra*, chapitre II.1.2.1.2) mais reconnue dès le Néolithique, son identification est encore balbutiante pour l'âge du Bronze. Toutefois, des découvertes récentes faites en presqu'île guérandaise¹⁰⁵ incitent à revisiter certains ensembles, tels celui de la Rousellerie à Saint-Michel-Chef-Chef¹⁰⁶.

À l'issue de cette brève présentation, la connaissance de l'âge du Bronze en Loire-Atlantique apparaît contrastée : forte d'un riche potentiel en termes de mobiliers issu principalement de découvertes anciennes, les données contextualisées font encore défaut. L'archéologie préventive, par les grands décapages qu'elle peut occasionner, qui sont particulièrement propices à la reconnaissance des vestiges de cette période¹⁰⁷, amène des découvertes importantes mais encore ponctuelles, laissant dans l'ombre une grande part des civilisations de l'âge du Bronze qui participent du Bronze Atlantique, complexe culturel défini régionalement au moins pour le Bronze moyen et final.

II.1.2.1.2. L'âge du Fer

De multiples raisons, en Loire-Atlantique comme dans une grande partie du territoire national, concourent à une meilleure connaissance de cette période par rapport à la précédente : découvertes somme toute récentes du fait de l'archéologie préventive qui impliquent une meilleure contextualisation des sites, plus grande « lisibilité » des vestiges et donc une reconnaissance plus aisée, plus ancienne structuration de la recherche, etc. Ce faisant, les disparités, entre les deux âges du Fer d'une part, mais également selon la thématique ou le territoire considéré, n'en apparaissent que plus flagrantes.

À l'exception de la presqu'île guérandaise et des travaux bénévoles de M. Tessier, l'archéologie n'a que peu accompagné les aménagements pourtant considérables à l'œuvre dans le département, impliquant une sous-documentation de l'âge du Fer en Loire-Atlantique¹⁰⁸. La situation a évolué ces dix dernières années, avec la mise au jour, dans le cadre de prescriptions d'archéologie préventive presque exclusivement, d'occupations attribuables aux deux âges du Fer (**fig. 28**).

En Loire-Inférieure comme ailleurs, les premières recherches archéologiques se sont organisées autour des sociétés savantes qui prennent leur essor dans les années 1830 et 1840, sous la conduite d'érudits¹⁰⁹, et notamment d'archivistes (tels Parenteau, Bizeul et Pitre Lisle du Dreneuc). Bien que se focalisant autour des antiquités romaines et des principales villes, les âges des métaux ne sont pas ignorés. La recherche des rares sites mentionnés par les textes antiques, au premier rang desquels *Corbilo* et le *Brivates Portus* occupent une place certaine dans la recherche locale¹¹⁰, et le mouvement lancé par les premières fouilles de Bibracte, concernant les « antiquités celtiques », ne trouvent qu'un faible écho dans le département, si ce n'est à Vue où Parenteau reconnaît très tôt la présence d'un oppidum. Ce même Parenteau sera à l'origine de la constitution d'un important « médailler gaulois »¹¹¹. Il faut également citer les recherches de l'ingénieur René Kerviler sur les découvertes du bassin de Penhoët à Saint-Nazaire¹¹², première ébauche de stratigraphie régionale, qui donna naissance à sa théorie du « chronomètre préhistorique » violemment contestée par de Mortillet et Sirodot¹¹³. Quelques années plus tard, il commet une publication intéressante sur le nord de l'actuelle Loire-Atlantique dans laquelle il est le premier à identifier les ouvrages de terre d'Abbaretz-Nozay comme des vestiges d'exploitations minières¹¹⁴. Enfin, nous pouvons signaler les travaux d'Henri Quilgars sur les augets à sel du littoral amorcés dès le début du XX^e siècle¹¹⁵.

105. Barbeau, Le Goff 2008 ; Pétorin 2008.

106. Tessier, Bernard 1995.

107. Brun, Marcigny 2012, p. 132-139.

108. Bouvet 2002.

109. Monteil, Santrot 2011.

110. Meuret 2004 ; Langoüet 2007.

111. Aubin 2011.

112. Kerviler 1877.

113. Vieau 1982.

114. Kerviler 1882.

115. Quilgars 1902.

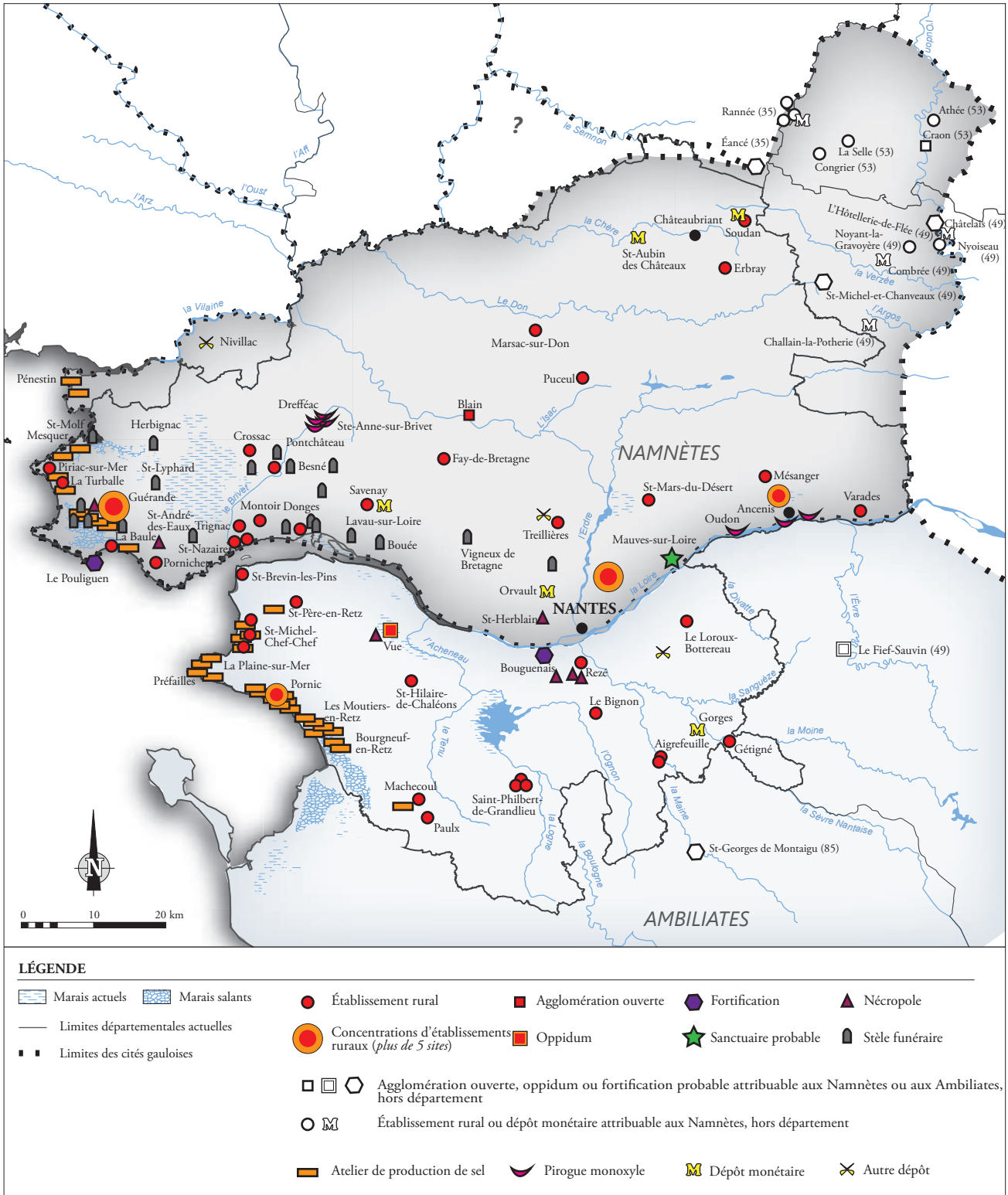


fig. 28. Carte des sites et découvertes de l'âge du Fer en Loire-Atlantique et sur le territoire de la cité des Namnètes

© DAO A. Levillayer – Grand Patrimoine de Loire-Atlantique, 2016

D'après les données de la base Patriarche aimablement transmises par le SRA Pays de la Loire, complétées, le site Internet de Nantes-Métropole (délimitations géographiques), Meuret 1993 et Monteil 2011 (limites des cités)

À partir des années 1950, la recherche s'institutionnalise. À Rennes, P.-R. Giot fonde le Laboratoire d'Anthropologie, de Préhistoire-Protohistoire et Quaternaire Armoricaïn de la Faculté des Sciences, sous la tutelle duquel va pour longtemps s'organiser la recherche archéologique en Loire-Atlantique pour les périodes pré-et protohistoriques, y compris avec la mise en place des Services des Antiquités Préhistoriques et des Services des Antiquités Historiques, dont J. L'Helgouac'h sera directeur, et qui consacra une partie de son activité au département. Les chercheurs institutionnels seront secondés par des bénévoles (à l'image de M. Tessier déjà évoqué).

Les années 1980 et 1990 vont marquer un tournant, les fouilles de sauvetage faisant doucement émerger les âges des métaux régionaux. Cependant, jusqu'à l'extrême fin de cette période, l'âge du Bronze et l'âge du Fer restent encore peu connus en Loire-Atlantique¹¹⁶, ainsi qu'en témoigne le catalogue de l'exposition accompagnant le colloque international de l'AFEAF qui se tint à Nantes en 1999 mais qui présenta essentiellement des sites des départements voisins¹¹⁷ ! Seule la numismatique celtique, à la suite des travaux de J.-B. Colbert de Beaulieu¹¹⁸ et des recherches de G. Aubin et K. Gruel¹¹⁹ fait exception.

Ce n'est qu'à la fin de la première décennie des années 2000 (suite notamment aux lois de 2001 et 2003) que l'archéologie préventive va littéralement faire exploser le nombre de sites protohistoriques connus. L'accompagnement des aménagements par l'archéologie va révéler notamment de nombreux sites du Second âge du Fer, dont la répartition est bien sûr tributaire de l'urbanisation et de l'implantation des infrastructures. Cette archéologie s'est concentrée naturellement autour de Nantes¹²⁰ et plus largement le long de la Loire et sur le littoral, c'est-à-dire là où la pression foncière est la plus forte (**fig. 29**). À l'opposé, le nord du département demeure très largement méconnu.

À cela s'ajoutent des prospections aériennes, principalement réalisées par G. Leroux dans le nord du département, et par P. Péridy au sud. Il existe donc aujourd'hui une masse documentaire importante à l'échelle du département mais qui reste sous-évaluée et pour partie méconnue concernant les âges du Fer. Récemment, une ARC portant sur les mobiliers de l'âge du Fer dans l'Ouest de la Gaule, coordonnée par Y. Menez, a permis pour la première fois un travail collectif sur les Pays de la Loire. Il offre une synthèse jusqu'alors inédite des corpus, en particulier céramiques, qui met en lumière l'importance des données disponibles en Loire-Atlantique. Il sera prochainement publié¹²¹.

116. Bouvet 2002.

117. Santrot *et al.* 1999.118. On signalera ses « notices de numismatique armoricaine » parues dans les *Annales de Bretagne* entre 1953 et 1966.

119. Aubin 1981 ; 1987 ; 1999 ; Gruel 1990 ; 2002.

120. Levillayer à paraître.

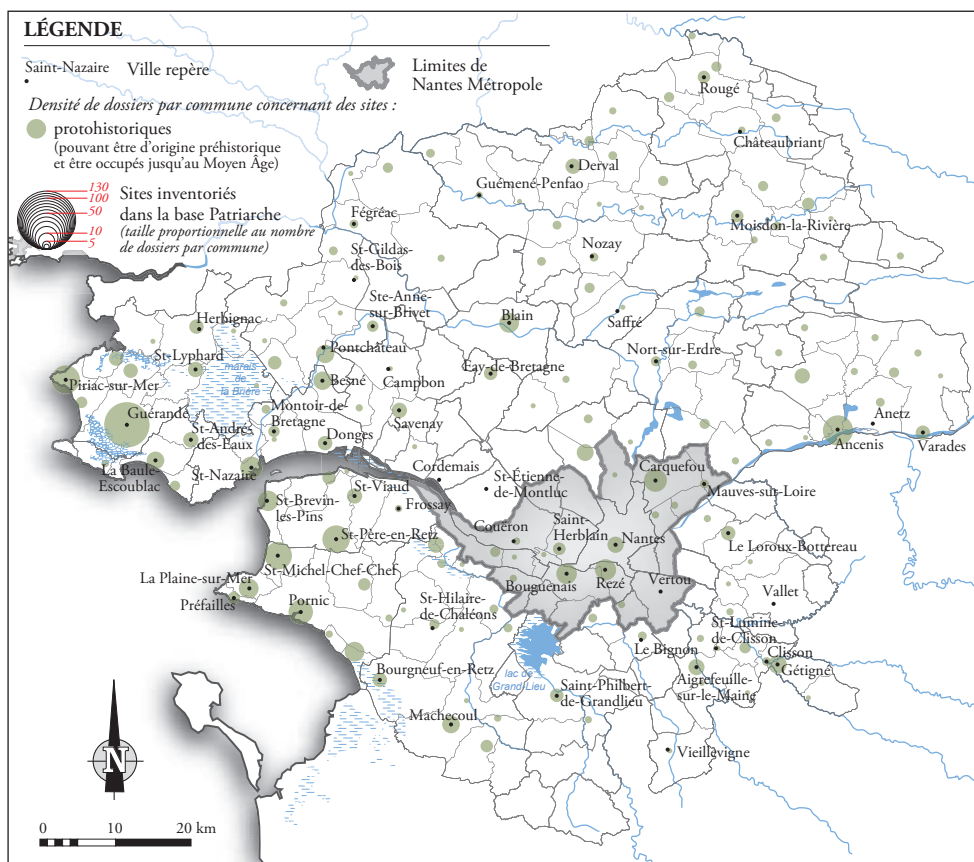
121. Cornec *et al.* à paraître.

fig. 29. Densité des dossiers concernant des sites archéologiques protohistoriques par commune dans le département

© DAO M. Chaillou – Grand Patrimoine de Loire-Atlantique, 2016 D'après les données de la base Patriarche aimablement transmises par le SRA Pays de la Loire, sur le fond de plan des divisions communales disponible sur l'intranet du conseil départemental de Loire-Atlantique et le site Internet de Nantes-Métropole (délimitations géographiques)



fig. 30. Dépôt de haches à douille armoricaines de la Forgerais à Ruffigné (Musée Dobrée ; inv. 988-14)

© Musée Dobrée – Grand Patrimoine de Loire-Atlantique, 2006

Le Premier âge du Fer

Le début du Premier âge du Fer est encore très largement méconnu dans le département. En effet, la quasi-totalité des occurrences de cette période est attribuée au VI^e et à la première moitié du V^e siècle avant notre ère. Pour les siècles précédents, si ce n'est les objets isolés découverts anciennement¹²², il convient de mentionner le site de la Sangle à Bouguenais où une vaste fortification occupant un éperon dominant la Loire, a fait l'objet d'une fouille programmée dirigée par J. Rémy entre 2013 et 2015. Les sondages ont permis d'attribuer l'occupation au Hallstatt D¹²³. La Loire-Atlantique est également riche en « dépôts » de haches à douille de type armoricain dont les principaux sont conservés aux musée Dobrée¹²⁴ (**fig. 30**). Longtemps attribuées à l'âge du Bronze, la recherche a définitivement établi leur ancrage dans le Premier âge du Fer (Hallstatt D, voire C¹²⁵).

D'un point de vue géographique, le Premier âge du Fer est donc essentiellement documenté, pour les raisons invoquées précédemment, en presque île guérandaise¹²⁶. En fait, hors presque île, seul le site de la Civerda au Bignon a livré une occupation significative, sous la forme de multiples fosses riches en mobilier¹²⁷. Les occupations du Premier âge du Fer sont d'ailleurs souvent identifiées, lors des opérations de diagnostics archéologiques préventifs essentiellement, sous la forme de fosses isolées qui, jusqu'à récemment, donnaient rarement lieu à des prescriptions de fouilles complémentaires, les seules à même pourtant d'aborder, par de vastes décapages, l'étude de sites dont la structuration est difficilement perceptible sinon, à l'image de la situation évoquée pour l'âge du Bronze (*cf. supra*, chapitre II.1.2.1.1).

En fait, selon une configuration inverse du reste des âges des métaux, le domaine funéraire est celui du Premier âge du Fer le mieux documenté à l'échelle du département. Ces dernières années, l'archéologie préventive a permis, essentiellement dans l'agglomération nantaise¹²⁸, la mise au jour de plusieurs ensembles d'enclos funéraires (et/ou « cultuels »). Le quart nord-ouest du département se distingue pour sa part par la présence de stèles en pierre qui prolongent un phénomène abondamment documenté dans les départements bretons voisins¹²⁹. La quinzaine de stèles aujourd'hui recensée¹³⁰ permet d'aborder indirectement les pratiques funéraires et constitue l'expression régionale, autour du V^e siècle avant notre ère, d'un phénomène documenté à l'échelle européenne s'agissant de la sphère celtique, celui des marqueurs sépulcraux. À ce jour en Loire-Atlantique, aucune de ces stèles n'a toutefois été découverte ou étudiée dans son contexte originel.

Concernant l'exploitation des ressources naturelles, la question d'une extraction des minerais de fer et d'étain se pose dès cette époque. La production de sel ignigène est en revanche bien établie. Largement documenté par les travaux de M. Tessier au sud de la Loire, ce dernier avait très tôt proposé un modèle d'évolution des techniques de production couvrant notamment le Premier âge du Fer¹³¹. Aujourd'hui, ses conclusions méritent d'être rediscutées, à l'aune des corpus qu'il avait établis et des découvertes récentes.

L'existence d'au moins un site littoral fortifié est avérée au Pouliguen. Bien que le système de fortification ne soit pas précisément daté, l'occupation interne semble se concentrer sur la fin du Premier âge du Fer et le début du Second¹³². La surveillance de ce site de 7 ha (dont le rempart a été inscrit à l'inventaire supplémentaire des Monuments Historiques en 1979), complété par différents sondages, a permis de reconnaître deux phases d'occupation : une principale entre le Hallstatt D et La Tène A, et une plus marginale à La Tène D. En arrière d'un complexe système de barrage, une occupation dense a été entraperçue, livrant notamment les vestiges d'un four de bronzier¹³³.

122. Le Brivet, dernier affluent de la Loire (rive droite) concentre une grande partie de ces découvertes : Gallais 1997.

123. Rémy 2015. Certains éléments céramiques sont sans doute relativement anciens dans le Premier âge du Fer (Ha D1 ?).

124. Briard 1972 ; L'Helgouac'h 1985 ; Philippe 1992 ; Gomez de Soto 2015.

125. Gomez de Soto 2015.

126. Letterlé *et al.* 1990 ; Gaiffe *et al.* 1995. L'inventaire des ensembles mobiliers des VI^e-IV^e siècles avant notre ère réalisé dans le cadre du travail d'ARC déjà évoqué, a montré qu'à elle seule, la presque île concentre encore 70 % des occurrences départementales pour cette chronologie.

127. Viau 2008.

128. Sélèque 2012a ; Prêtre 2014.

129. Daire 2005.

130. Le Cadre 1998 ; 2015.

131. Tessier 1980.

132. Gaiffe *et al.* 1995 ; Maitay 2009.

133. Gaiffe *et al.* 1995 ; Maitay 2009, p. 418-419.

Dès le Premier âge du Fer en tout cas, au croisé des routes maritimes et du débouché d'un important axe fluvial, le territoire de la Loire-Atlantique bénéficie d'échanges au long cours¹³⁴. Si les velléités de retrouver la mythique *Korbilôn* de Pythéas¹³⁵ ont fait long feu, c'est probablement – entre autres – à cette position, qu'on doit la découverte de plusieurs importations méditerranéennes dès le premier âge du Fer. Bien que nombre de ces trouvailles aient été identifiées comme des faux récents ou réattribuées à d'autres périodes ou cultures¹³⁶, quelques importations « de prestige » (fibules « à navicelle » d'Italie centrale, situle étrusque de Donges, lampe à huile attique de Cordemais¹³⁷...) peuvent être tenues pour authentiques, qui toutes se concentrent autour de l'estuaire de la Loire¹³⁸.

Le Second âge du Fer

Les données historiques textuelles, bien qu'elles documentent essentiellement les derniers temps de l'Indépendance, méritent d'être évoquées. Certaines d'entre elles ont en effet nourri les débats des érudits du XIX^e et du début du XX^e siècle. On a déjà évoqué la mention par Pythéas et rapportée par Strabon, de *Korbilôn* (cf. *supra*). Il faut aussi évoquer le cas du *Brivates Portus* qu'on trouve cette fois sous la plume de Ptolémée¹³⁹. On ne peut recenser les innombrables publications commises à propos de ce port localisé, selon l'auteur antique, autour de l'embouchure de la Loire¹⁴⁰, mais qui ne tiennent pas compte des travaux récents quant à la question de la paléo-topographie¹⁴¹. La mention par Strabon d'une île « pas tout à fait en haute mer » située devant l'embouchure de la Loire, habitée par des femmes samnites, « possédées de Dyonisos et vouées à apaiser ce dieu par des rites mystiques »¹⁴² a aussi déchaîné les passions ! Malgré les problèmes d'onomatistique¹⁴³, l'identification aux Namnètes (cf. *infra*), de par la localisation donnée, a très tôt été faite, avec les mêmes excès¹⁴⁴...

La Loire-Atlantique recouvre, pour sa partie nord, l'essentiel (mais non la totalité) du territoire des Namnètes dont la ville de Nantes tire son nom. Les mentions de ce peuple sont peu nombreuses. César ne les mentionne qu'une seule fois comme participant de la « coalition des peuples de l'Océan » autour des Vénètes¹⁴⁵. La démarche régressive, appuyée par la toponymie et les études numismatiques, avec toute la prudence qui s'impose, permet de restituer les limites de cette cité (fig. 31). Délimité au sud par la Loire, à l'ouest et au nord par l'Océan puis la Vilaine (intégrant des petites parties des actuels départements du Morbihan – rattachés encore jusqu'à la Révolution à l'évêché de Nantes – et de l'Ille-et-Vilaine), la frontière orientale est plus délicate à établir. À la suite de différents travaux¹⁴⁶, on s'accorde aujourd'hui à restituer un tracé empiétant légèrement sur l'actuel Maine-et-Loire et dessinant une excroissance englobant le Craonnais (aujourd'hui en Mayenne), zone aurifère majeure. Ainsi délimité, ce territoire atteint 6 138 km², une taille modeste mais proche de celle de ses voisins « armoricains », entendus au sens césarien de ceux qui « bordent l'Océan »¹⁴⁷.

La partie sud du département relève d'un autre peuple. À l'époque antique, son appartenance à la vaste cité des Pictons est établie. Pour l'âge du Fer, à partir des écrits césariens et de la liste de Pline déjà évoqués, puis sur la base d'une étude numismatique qui fit date¹⁴⁸, on proposa à partir des années 1980 de placer au sud de la Loire, les Ambiliates (ou Ambilatres chez Pline)¹⁴⁹, peuple mentionné à deux reprises seulement et n'ayant pas perduré après la réorganisation augustéenne. Participant à la coalition vénète de 56, ils sont absents des sources postérieures. On propose de leur attribuer le sud de la Loire-Atlantique, une grande partie du département voisin de la Vendée (jusqu'au Lay) et les Mauges (Maine-et-Loire), autre district aurifère¹⁵⁰. L'importance de ce territoire prête le flanc aux critiques et certains auteurs proposent de le limiter, qui au seul Pays de Retz, qui aux Mauges¹⁵¹. Malheureusement, les preuves font défaut. On se perd également en conjectures sur la « disparition » de ce peuple dans les dernières décennies avant notre ère. L'hypothèse souvent avancée est celle d'une volonté du pouvoir

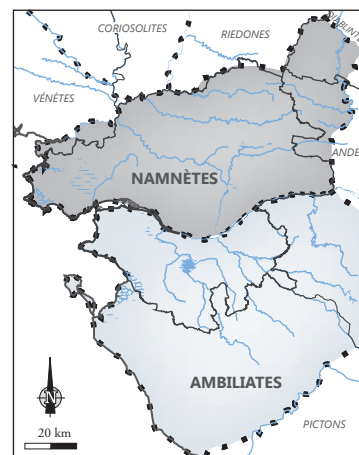


fig. 31. Territoires restitués des Namnètes et des Ambiliates à la fin de l'âge du Fer

© DAO A. Levillayer – Grand Patrimoine de Loire-Atlantique, 2016
D'après Meuret 1993, Monteil 2011, Fichtl 2016, Levillayer à paraître

134. L'importance de ceux-ci demanderait toutefois à être analysée précisément.

135. Strabon, *Géographie*, IV, 2, 1.

136. Milcent 2006.

137. Le doute subsiste et les avis divergent quant à la fiabilité de cette découverte (Frère 2006, p. 12 ; Milcent 2006, p. 123).

138. Santrot *et al.* 1999, p. 73-75.

139. *Géographie*, livre II.

140. Kerviler 1882 ; Meuret 2004 ; Langoüet 2007.

141. Prigent 1978 ; Meuret 2004, p. 26-28.

142. *Géographie*, livre IV, 4, 6.

143. Sergent 2004, p. 230.

144. Rouzeau 2001 ; Sergent 2004, p. 254.

145. *Guerre des Gaules*, livre III, 9.

146. Dain 1968 ; Brunterc'h 1983, p. 55-56 ; Meuret 1993, p. 250-160 ; Monteil 2011, p. 66.

147. Sur cette épépineuse « question d'Armorique » gauloise, on consultera Duval 1990, Hiernard 2003, Vaginay 2003, ainsi que Fichtl 2016.

148. Hiernard 1979.

149. Duval 1990 ; 2009 ; Fichtl 2016.

150. Levillayer 2003 ; Duval 2009, fig. 1 ; Levillayer à paraître.

151. Duval 2009, p. 12.

romain de récompenser les Pictons pour leur aide dans la conquête de la Gaule en leur assurant un contrôle partagé de l'estuaire de la Loire (auquel on lie souvent la création de *Ratiatum* / Rezé), au détriment des peuples autrefois ligués contre lui dont font partie les Namnètes et les Ambiliates...

L'analyse des découvertes archéologiques concernant le Second âge du Fer faites en Loire-Atlantique montre une documentation qui s'est considérablement étoffée depuis une dizaine d'années. On recense aujourd'hui une soixantaine de sites significativement documentés¹⁵², essentiellement répartis autour de Nantes, le long de l'axe ligérien et sur le littoral (fig. 29).

Les établissements ruraux forment le gros du corpus des sites. Leur analyse, menée encore partiellement et à une échelle pour l'heure au mieux, régionale¹⁵³, montre qu'ils présentent une diversité de situations qui reflète celle constatée ailleurs en France. Comme dans de nombreuses autres régions également, la séquence de La Tène C2/D1 est la mieux représentée, ce qui reflète sans doute une réalité trahissant le « boom démographique » du III^e siècle, mais qui tient également à des difficultés liées à la chronologie des mobiliers¹⁵⁴. Cependant, la Loire-Atlantique présente la particularité, à l'échelle régionale, de livrer des établissements occupés aux V^e et IV^e siècles avant notre ère, mais aussi des habitats occupés sur une longue période¹⁵⁵, ce qui tranche avec le constat fait à l'échelle régionale¹⁵⁶ mais trouve des parallèles en Bretagne¹⁵⁷.

Parmi des habitats exclusivement enclos, aucun établissement ne peut réellement être qualifié d'aristocratique¹⁵⁸. Sur la base de l'importance et de la monumentalité des aménagements, ainsi que du mobilier¹⁵⁹, tout au plus perçoit-on des sites au statut privilégié. Signalons à propos des habitats ruraux, que les décapages extensifs sont encore rares et que la fouille intégrale des sites (sujette évidemment à l'implantation des projets d'aménagement) n'est pas si fréquente (on en recense une demi-douzaine). Cela nous prive d'une partie des données quant à la mise en place des paysages et des organisations parcellaires. Pour autant, des secteurs permettent d'aborder la question de l'étude des réseaux, autour de Guérande¹⁶⁰, dans l'interfluve Erdre-Loire¹⁶¹, autour d'Ancenis et sur le littoral du Pays de Retz, l'analyse de ceux-ci restant très largement à faire.

Le dossier des agglomérations est plus modeste. Pressentie de longue date, notamment à partir de la découverte ancienne de fiches en fer¹⁶², la fouille en 2014 d'une partie d'un oppidum à Vue¹⁶³, a permis de mettre au jour les restes d'un rempart et une partie de l'occupation interne. Premier site de ce type formellement identifié dans le département, il se caractérise par sa topographie particulière. Installé sur une île au milieu des marais, il contrôle la rive gauche de l'estuaire ligérien. L'étude en cours permettra de déterminer la chronologie précise de l'occupation, pressentie à La Tène D1¹⁶⁴.

Aucune agglomération ouverte n'est pour l'heure identifiée avec certitude en Loire-Atlantique. Deux sites toutefois peuvent être pressentis comme tels. Au nord du département, Blain est, à l'époque antique, une agglomération secondaire avérée¹⁶⁵. Il se trouve que sous les niveaux gallo-romains, des vestiges structurés attribuables à La Tène D ont été mis au jour, aussi bien au centre de l'agglomération¹⁶⁶ qu'en périphérie¹⁶⁷. Bien que les surfaces investiguées ne permettent pas de définir la nature de l'occupation gauloise, l'existence d'un habitat aggloméré n'est pas à exclure. La fouille du site de Toutes Joies 2 à Gétigné, à l'extrême sud-est du département, sur l'éperon dominant la confluence de la Moine et de la Sèvre nantaise (là où est implanté le site départemental de La Garenne Lemot), a mis en évidence un bâti dense, non enclos, caractérisée par une occupation longue d'au moins trois siècles¹⁶⁸. Sa chronologie cadre mal avec le modèle des agglomérations artisanales, mais la question se pose de l'existence d'un possible « hameau ».

Ces exemples doivent être étudiés au regard des problématiques actuelles sur l'émergence de ces agglomérations, les rôles qui leurs sont dévolus et leur mise en réseau.

152. Ce décompte est effectué sur la base des découvertes anciennes suffisamment étayées et contextualisées, ainsi que les opérations de fouille, de sondage et de diagnostics réalisées depuis les années 1980.

153. Maguer, Lusson 2009 ; Le Goff 2013.

154. Cornec *et al.* à paraître.

155. Levillayer 2012.

156. Le Goff 2013, p. 204-207.

157. Menez, Lorho 2013.

158. Malrain 2007 ; Menez 2009.

159. On rappellera ici qu'assis sur le Massif armoricain caractérisé par ses sols acides, les sites de Loire-Atlantique ne permettent que très rarement que la conservation des mobiliers métalliques ferreux et osseux.

160. Devals 2004.

161. Levillayer à paraître.

162. Bouvet *et al.* 2013.

163. Guillier 2016.

164. Informations orales, G. Guillier (Inrap).

165. Monteil 2011, p. 72.

166. Au 40 rue de Nantes et place Jollan de Clerville : Bellanger 2000a ; 2002.

167. Sur le site de la Frelaudais (informations transmises par H. Mavéraud-Tardiveau).

168. Viau 2014.

Le dossier des lieux de culte est très peu fourni. À ce jour, on ne peut qu'évoquer la découverte, sous les niveaux antiques du sanctuaire de Mauves-sur-Loire, de vestiges (ponctuellement observés) et de mobilier céramique de l'âge du Fer¹⁶⁹ qui ne permettent nullement d'assurer l'existence d'un lieu de culte gaulois. La fouille d'un sanctuaire périphérique de l'agglomération de Blain, à la Frelaudais, a également mis au jour des vestiges laténiens, qui semblent toutefois caractériser un habitat. Enfin, la découverte, malheureusement hors de tout contexte archéologique, de mobiliers « d'exception » à Saint-Même-le-Tenu¹⁷⁰, soulève aussi des interrogations.

Concernant le domaine funéraire, la documentation se réduit à peau de chagrin. Lors du bilan établi en 2009 à l'occasion du colloque AFEAF tenu à Caen¹⁷¹, aucun site n'a été inventorié en Loire-Atlantique.

Parmi les dossiers les mieux pourvus, la production du sel en contexte littoral est longtemps demeurée emblématique du territoire. Les travaux de M. Tessier¹⁷² ont en effet permis de disposer d'une masse documentaire importante concernant les technologies de production du sel. Le modèle typo-chronologique établi il y a plus de trente ans, resté longtemps sans remise en cause, demande à être révisé, ce que permettent aujourd'hui de nouvelles découvertes faites principalement dans le cadre de l'archéologie préventive.

Le monnayage celtique constitue également un champ de recherche anciennement exploré dans la région. L'abondance, la persistance et l'aloï des monnayages de l'Ouest armoricain ont en effet attiré sur eux l'attention des chercheurs¹⁷³. Si des doutes quant à l'attribution de certains types monétaires demeurent évidemment, la série dite « à l'hippophore » est aujourd'hui admise comme namnète¹⁷⁴. Concernant le sud de la Loire, la question est plus ouverte¹⁷⁵. Outre les problématiques d'ordre territorial et stylistique soulevées par ce mobilier, sa relative abondance et l'importance de l'or dans sa composition, interrogent un éventuel lien à une ressource locale¹⁷⁶. À l'échelle départementale, cette problématique est revenue au premier plan en 2015, lors de la découverte d'un exceptionnel dépôt monétaire de plus de 200 statères et quarts de statères à l'hippophore sur la commune de Soudan, complété en 2016 par la mise au jour d'un second dépôt monétaire mis au jour lors d'une opération commune entre le SRA et le pôle archéologie du Département. Des sondages pratiqués l'année précédente avaient déjà permis de démontrer la présence d'un habitat à l'emplacement de la découverte¹⁷⁷. Celle-ci prend d'autant plus d'importance qu'elle prend place dans un secteur où de nombreux dépôts sont recensés¹⁷⁸, dont certains en contexte d'habitat, tel celui de Rannée (Ille-et-Vilaine)¹⁷⁹, soit à immédiate proximité des gisements aurifères.

Déjà évoquée à propos du Premier âge du Fer, la situation géographique du département – sa façade maritime mais aussi la Loire qui le traverse – lui confère une place *a priori* privilégiée dans les réseaux d'échanges. Mis en lumière essentiellement pour la fin de la période, ces échanges à plus ou moins long cours semblent en effet s'opérer principalement par la Loire. Il sont illustrés par un mobilier amphorique relativement abondant sur certains points du territoire¹⁸⁰, la diffusion des céramiques de « type Besançon » originaires du Centre de la Gaule, ou encore, dans le sens aval-amont, par la diffusion du sel.

169. Monteil *et al.* 2009.

170. Bouvet 2004, p. 38.

171. Villard-Le Tiec *et al.* 2011.

172. Tessier 1980.

173. Aubin 1987 ; 1999 ; Gruel 1990.

174. Aubin 1994.

175. Frébutte 1991 ; Aubin et Hiernard 2002.

176. Domergue *et al.* 2006, p. 135.

177. Bossard 2016 ; Bellanger, Bouvet en cours.

178. Meuret 1993.

179. Fischer 1983.

180. Le Forestier à paraître ; Levillayer à paraître.

II.1.2.2. La Loire-Atlantique pendant l'Antiquité

L'étude des données archéologiques concernant le département de Loire-Atlantique est fortement tributaire d'une documentation très lacunaire et souvent ancienne. Elle est très disparate et nombre de sites majeurs ne peuvent être étudiés qu'à partir de documents du XIX^e siècle, simplement repris dans les publications des XX^e et XXI^e siècles. L'archéologie préventive ne compense que très partiellement et de façon aléatoire ces lacunes. Les travaux de synthèses sont rares et le plus souvent antérieurs aux avancées scientifiques occasionnées par le développement de l'archéologie préventive depuis une quinzaine d'années. Pour autant, la carte archéologique nationale recense à ce jour 821 entités archéologiques antiques¹⁸¹ et témoigne du fort potentiel archéologique et historique du département de Loire-Atlantique (fig. 32). Compte tenu de l'état actuel de la documentation départementale, une approche systémique est pour l'instant impossible. Il

nous est cependant permis de proposer une approche générale, s'appuyant sur des thématiques qui permettent d'avoir une vision globale de l'Antiquité dans notre département et de mettre en lumière les lacunes, bien sûr, mais aussi les avancées et les axes de recherches prometteurs de notre patrimoine archéologique.

Le territoire de l'actuel département de Loire-Atlantique s'inscrit dans les aires géographiques de deux *civitates* antiques, la cité des Namnètes au nord de la Loire et celle des Pictons au sud (fig. 33). Les Namnètes dépendent de la province impériale de la Lyonnaise, tandis que celle des Pictons est rattachée à la province d'Aquitaine¹⁸². Ces *provinciae* ont été créés le 13 janvier 27 avant notre ère lors de la réforme augustéenne.

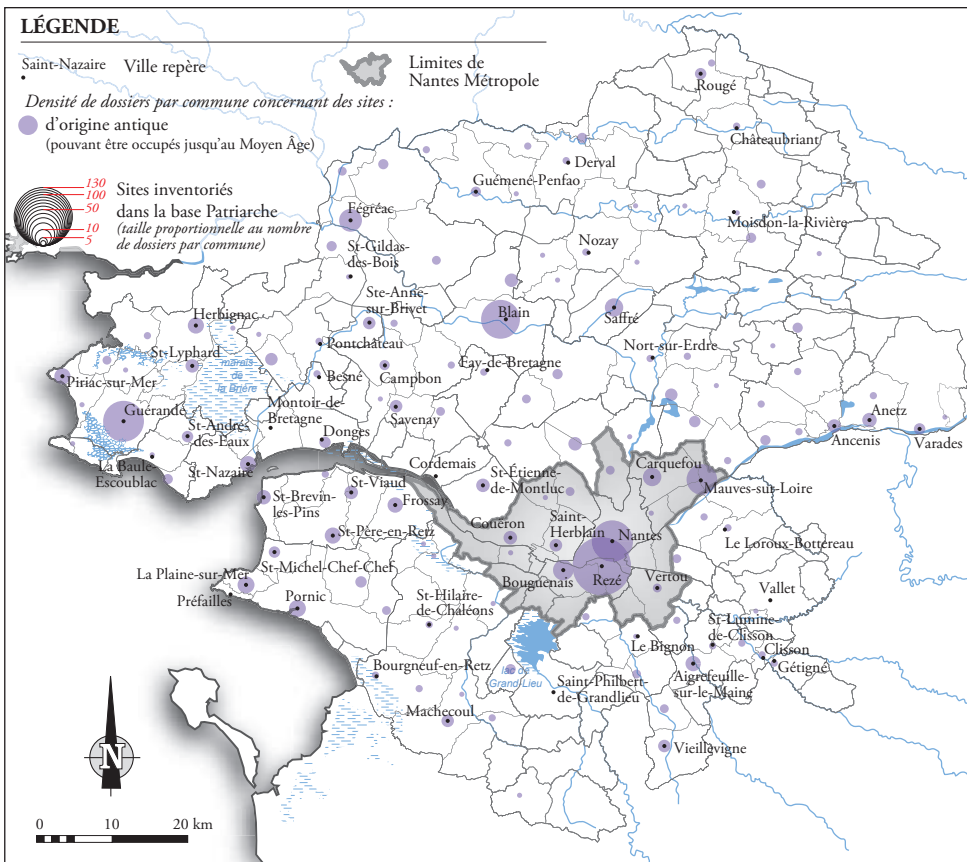


fig. 32. Densité des dossiers concernant des sites archéologiques antiques par commune dans le département

© DAO M. Chaillou – Grand Patrimoine de Loire-Atlantique, 2016 D'après les données de la base Patriarche aimablement transmises par le SRA Pays de la Loire, sur le fond de plan des divisions communales disponible sur l'intranet du conseil départemental de Loire-Atlantique et le site Internet de Nantes-Métropole (délimitations géographiques)

II.1.2.2.1. Le réseau urbain

En l'état actuel des connaissances, il semble que le maillage urbain antique, peu étoffé, n'entretient pas de liens très étroits avec celui constitué pendant La Tène. La documentation à notre disposition reste cependant soumise à de nombreuses incertitudes, notamment en matière de datation. Il apparaît que *Condevicnum*, Nantes, constitue la tête du maillage urbain à la période antique. Quatre autres agglomérations secondaires namnètes¹⁸³ et une pictonne sont assurément identifiés. Cinq autres sites namnètes pourraient aussi correspondre à des agglomérations secondaires, mais les investigations doivent se poursuivre avant de pouvoir en être certain.

181. Source : données de la base Patriarche communiquées par le SRA de la région Pays de la Loire.

182. Suétone, *Aug.*, XLVII, 1 ; Dion Cassius, LIII, 22 ; Santrot 2008, p. 63-66.

183. Une cinquième agglomération secondaire namnète existait à Athée-Craon, dans le département de la Mayenne.

Nantes, Rezé et Mauves-sur-Loire dépendent du territoire de Nantes Métropole. Nous ne serons donc pas amenés à réaliser des opérations archéologiques préventives sur ces communes, sauf cas particuliers. Cependant une présentation synthétique des agglomérations secondaires antiques présentes sur ces territoires est indispensable à une bonne compréhension du réseau urbain antique.

Condevicum, chef-lieu de la civitas namnète

Nantes est identifiée comme le chef-lieu de la cité des Namnètes. Sous le Haut-Empire, elle porte le nom de *Condevicum* ou *Condevincum*, les toponymes *Portus Namnetum*, (*Ad*) *Namnetes* et *Civitas Namnetum* n'étant employés qu'au Bas-Empire¹⁸⁴. La ville est implantée sur la rive nord de la Loire et prend place dans la zone de confluence avec l'Erdre, comme y font explicitement référence les toponymes la désignant à travers les siècles. En l'état actuel des connaissances, la surface estimée de ce chef-lieu est d'une vingtaine d'hectares¹⁸⁵, ce qui reste relativement modeste au vu d'autres capitales de cités (par exemple, Sens, 225 ha ; Paris, 100 ha, Rennes, 90 ha, Vannes, 40 ha) ou de certaines agglomérations secondaires namnètes (Mauves-sur-Loire par exemple, environ 30 ha).

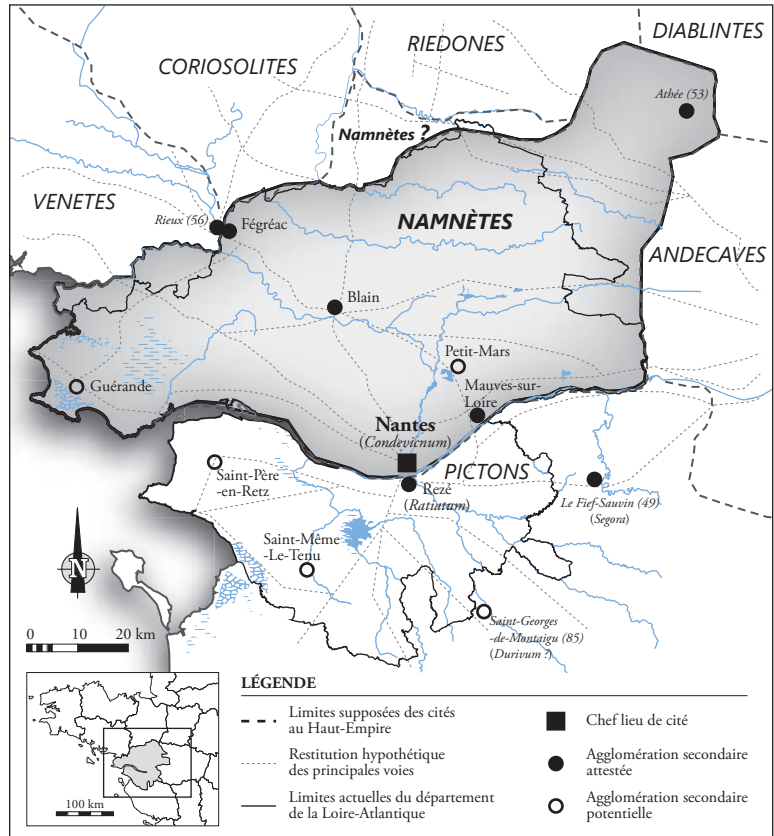


fig. 33. Carte de la Civitas Namnetum et du nord de la Civitas Pictavorum

© DAO H. Mavéraud-Tardiveau et A. Levillayer – Grand Patrimoine de Loire-Atlantique, 2016
D'après Aubin 1984, Monteil et al. 2009, Monteil 2011

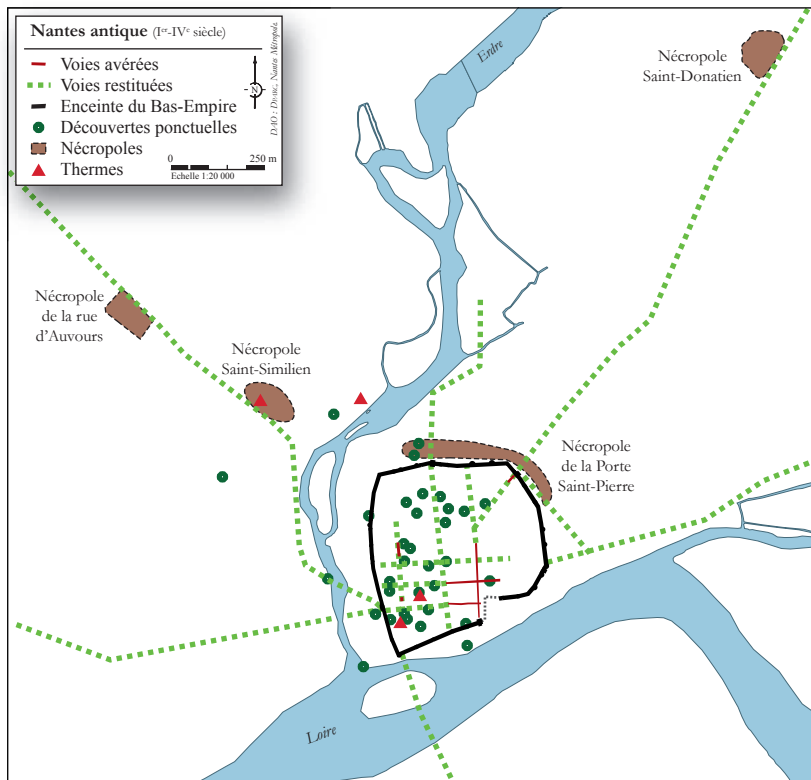


fig. 34. Plan schématique de Nantes durant l'Antiquité

© Dparch, Nantes Métropole, 2016

184. Le Bohec 2008, p. 116, 320 ; Santrot 2008, p. 67-69.

185. Pirault 1999, p. 17 ; Galliou 2005, p. 95, 97 ; Maligorne 2006, p. 13, 15 ; Ferdière 2011, p. 36.

Les données archéologiques et historiques actuellement disponibles ne nous permettent que de constater une certaine méconnaissance de *Condevicnum*, liée au développement continu de cette agglomération jusqu'à nos jours. Une partie importante de la documentation date des XVIII^e et XIX^e siècles¹⁸⁶. Les niveaux antiques, et *a fortiori* augustéens, ne sont atteints par les archéologues qu'en de trop rares occasions. Si le développement urbain de cette ville portuaire ne peut pas encore être appréhendé de façon précise et globale, certains éléments ont cependant pu être identifiés par les historiens et les archéologues.

L'hypothèse de la création d'une ville ex-nihilo à la période augustéenne est pour l'instant privilégiée, mais pourra être rectifiée en fonction de futures découvertes archéologiques¹⁸⁷. Les limites de la ville peuvent être déduites par l'emplacement de nécropoles à crémation localisées le long des voies d'Angers (porte Saint-Pierre, quartier de Saint-Donatien), de Rennes (rue de Strasbourg) et de Vannes (coteau de Saint-Similien et nécropole de la rue d'Auvours)¹⁸⁸. Le plan d'urbanisme reste encore méconnu, mais le plan médiéval pourrait avoir conservé les traces d'une trame hypodaméenne. Les rues du Port-Maillard, de Briord et Saint-Vincent correspondraient à un *cardo*, tandis que la rue du Château à un *decumanus*. La voirie antique n'est connue que par des découvertes ponctuelles (sous la porte Saint-Pierre, rue de la Paix, dans le quartier de l'église Saint-Jean, rue de Verdun, place du Change, rue de la Barillerie par exemple)¹⁸⁹. Des ponts, vraisemblablement en bois, traversaient la Loire, reliaient les îles Feydeau, de la Madeleine, Biesse et la prairie d'Aval et permettaient d'atteindre la rive sud¹⁹⁰. Les infrastructures portuaires de Nantes antique ne sont connues que par des pilonis et une « grève aménagée » observés en 1868 dans le quartier du Bouffay et du Port Maillard¹⁹¹. Au cours de la fin du III^e siècle et au début du IV^e siècle de notre ère, la ville se dote d'une enceinte englobant une surface de 16 ha et comprenant le quartier portuaire¹⁹². Six portes ont été identifiées de même que des tours en fers à cheval de 8 m de diamètre (fig. 34). Pour l'heure, l'emplacement du forum reste inconnu, même si l'hypothèse de la place du Piloni reste plausible¹⁹³. Le corpus épigraphique donne également quelques informations sur l'administration et les activités civiques du chef-lieu de cité namnète. L'épigraphie lapidaire fait état d'un tribunal, peut-être à compétence commerciale, dont nous ne connaissons pas encore l'emplacement¹⁹⁴, et d'un *campus* (place équipée d'un portique)¹⁹⁵. Les sources épigraphiques donnent également quelques indications sur la présence d'une corporation de Nautes¹⁹⁶, une autre de tonneliers¹⁹⁷ mais aussi des éléments sur la vie religieuse : culte impérial, présence de Mars Mullo¹⁹⁸, de Minerve¹⁹⁹ et de Vulcain²⁰⁰ dans le panthéon des Namnètes. Cependant la majorité des inscriptions nantaises (31 sur un corpus de 48) sont funéraires et peu prolifiques²⁰¹. Ainsi, l'architecture monumentale reste peu documentée et nous ne connaissons aucune infrastructure liée au spectacle. Pour l'instant, les seuls thermes publics connus sont ceux découverts sous la cathédrale Saint-Pierre et Saint-Paul de Nantes²⁰². Les découvertes d'habitats restent également très sporadiques. Des vestiges de *domus* mais aussi d'habitats plus modestes en matériaux périssables (rue Dugommier par exemple) ont pu être reconnus²⁰³. Quelques boutiques (boucherie et poissonnerie) aux murs de torchis ornés d'enduits peints et au sol en terre battue ont pu être fouillées en 1985, rue Fénelon²⁰⁴. D'importants établissements sont localisés en zone suburbaine, notamment sur les coteaux des quartiers Saint-Donatien et Saint-Similien²⁰⁵. Ainsi Nantes apparaît comme un chef-lieu de cité de taille relativement modeste, mal connu, mais qui offre un potentiel archéologique et historique exceptionnel.

Les agglomérations secondaires attestées

Le réseau urbain de la cité des Namnètes compte cinq agglomérations secondaires attestées : Rezé, Blain, Mauves-sur-Loire, Fégréac (toutes en Loire-Atlantique) et Les Provenchères situées à Athée-Craon (Mayenne)²⁰⁶.

186. Pirault 1999, p. 10-13.

187. Pirault 1999, p. 18 ; Maligorne 2006, p. 157 ; Bedon 2001, p. 228 ; Santrot 2008, p. 75-76.

188. Pirault 1999, p. 18 ; Galliou 2005, p. 96-97, 276. Nécropole de la rue d'Auvours : rapport de fouilles préventive en cours, par N. Lacoste.

189. Provost 1993, p. 127.

190. Pirault 1999, p. 17 ; Galliou 2005, p. 96 ; Santrot 2008, p. 71-72.

191. Galliou 2005, p. 96, p. 232 ; Santrot 2008, p. 76-77.

192. Aubin 1984, p. 96 ; Pirault 1999, p. 16 ; Galliou 2005, p. 98 ; Le Bohec 2008, p. 116, 320 ; Santrot 2008, p. 76, 83.

193. Santrot 2008, p. 77.

194. C.I.L., XIII, 3106.

195. C.I.L., XIII, 3107.

196. C.I.L., XIII, 3105.

197. C.I.L., XIII, 3104.

198. C.I.L., XIII, 3101, 3103. Musée Dobrée, inv.852.16.3.

199. C.I.L., XIII, 3104.

200. C.I.L., XIII, 3105, 3106, 3107. Vulcain, protecteurs des navires, des ports et des artisans.

201. Santrot 2008, p. 71-72, 88 ; Maligorne 2007, p. 55-71 ; Mathieu 2011, p. 115-140.

202. Maître 1899, p. 9-11 ; Provost, 1988, p. 55-56 ; Bedon 1999, p. 229 ; Gerber 2016, p. 281.

203. Aubin 1984, p. 76 ; Santrot 2008, p. 76-77.

204. Rouzeau *et al.* 1985, p. 19-28 ; Galliou 2005, p. 96.

205. Galliou 2005, p. 96.

206. L'agglomération secondaire d'Athée-Craon (Les Provenchères), située dans le département de la Mayenne, se distingue par équipement monumental public, mais aussi par une surface toute aussi importante que celle du chef-lieu de cité (environ 20 ha).

Ratiatum : l'antique Rezé

Des occupations préhistoriques et protohistoriques sont connues dans le secteur de Rezé²⁰⁷. À la période antique, la présence de *Ratiatum*, l'antique Rezé, confère à cette zone une richesse archéologique notable (fig. 35).

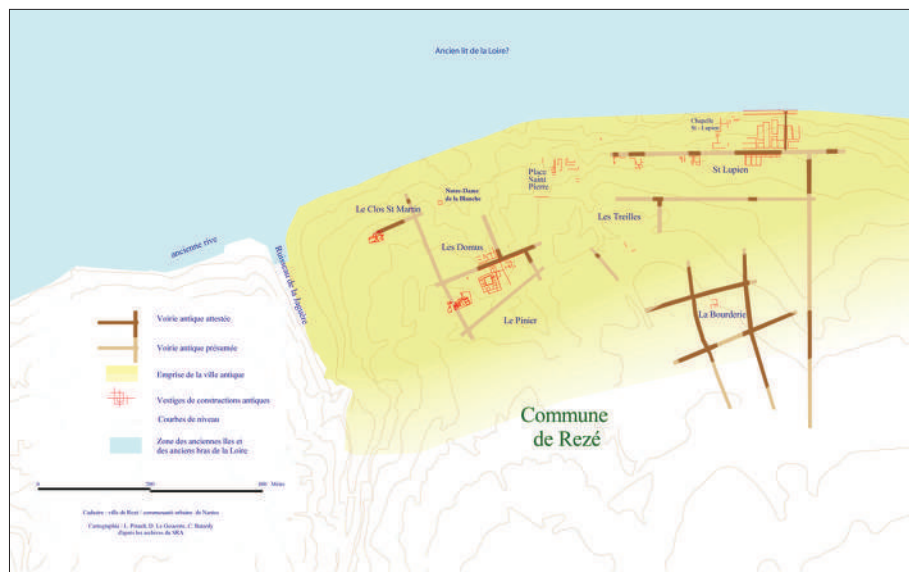


fig. 35. Plan des vestiges antiques de Rezé

© Ville de Rezé / Nantes Métropole, 2008. Cartographie L. Pirault, D. Le Gouestre et C. Batardy, d'après les données du SRA

L'existence des vestiges archéologiques à Rezé est signalée pour la première fois en 1636 par Dubuisson Aubenay. Au XIX^e siècle, des fouilles archéologiques sont effectuées, notamment par Bizeul de Blain, F. Parenteau, A. Cahour et L. Maître qui multiplient les publications sur le site de Rezé, en offrant parfois des plans relativement précis²⁰⁸. Il faudra ensuite attendre les années 1950 pour que les fouilles archéologiques reprennent, notamment avec l'impulsion donnée par P. Merlat, A. Plouhinec et Y. Loukianoff. Les années 1980 voient la réalisation d'un premier plan archéologique de la ville antique, réalisé sous l'égide de la Direction des antiquités historiques, et la mise en place d'un programme de recherches archéologiques basé sur l'étude du quartier Saint-Lupien²⁰⁹. Depuis, les fouilles, qu'elles soient préventives et ou programmées, n'ont cessé de se multiplier²¹⁰.

Rezé antique est située à de la limite septentrionale de la cité des Pictons, sur l'embouchure de la Loire (fig. 36). Cette agglomération secondaire est implantée sur la rive gauche de l'estuaire de la Loire, au sein d'un carrefour routier conséquent, doublé par un point de rupture de charge des navigations maritimes et fluviales²¹¹. La *civitas* antique des Pictons est directement issue de la réorganisation territoriale Augustéenne de 27 avant notre ère. Elle fait partie intégrante de la province d'Aquitaine. Concernant *Ratiatum*, une mention de cette ville pictonne est donnée par le géographe grec Strabon au I^{er} siècle de notre ère. Le géographe explique également que la Loire « a son embouchure entre les pays des Pictons et celui des Namnètes »²¹². Au siècle suivant, le géographe grec Ptolémée indique dans sa *Géographie* que les Pictons « occupent la partie la plus septentrionale de l'Aquitaine du côté de la mer » et que les deux principales villes pictonnes sont « *Limonum* » (Poitiers, le chef-lieu de cité) et « *Ratiaton* » (Rezé)²¹³ (fig. 36).

De fondation augustéenne, cette agglomération portuaire s'étendait sur la rive sud du Seil, un ancien bras de la Loire (fig. 35)²¹⁴. Ce fleuve matérialisait alors la limite entre les *civitates* des Pictons et des Namnètes. Elle faisait face à l'antique *Namnetum* (Nantes). À ce jour quatre grands ensembles urbains ont été mis au jour : le quartier portuaire de Saint-Lupien, le quartier des Domus, le quartier

207. Ils se limitent principalement à la présence de quelques menhirs (menhirs du Prémoreau à Pont-Saint-Martin, des Faux et de la Haute-Lande aux Sorinières) et à une concentration de mobilier lithique à la Vincée à Pont-Saint-Martin pour la Préhistoire. La Protohistoire est marquée par la présence d'enclos funéraires du Premier âge du Fer (Sélèque 2012a).

208. BSANLI, 1872, p. 159-161 ; Cahour 1878, p. 75-97 ; Thenaisie 1872, p. 442-445 ; Maître 1893, p. 28-30 ; Maître 1895, p. 532-535 ; 1899, p. 6-8.

209. Aubin 1984, p. 80-81 ; 1986, p. 54-55 ; Le Nezet 1986, p. 56-57 ; Deschamps 1989, p. 201-209 ; Pirault 2005, notice « Rezé », non paginée ; Santrot 2008, p. 85-91.

210. Artuis *et al.* 2007a, p. 129-140.

211. Deschamps 1989, p. 201-209 ; Deschamps *et al.* 1992, p. 111-127 ; Provost 1993, p. 139 ; Deschamps, Pirault 1999, p. 34-45 ; Pirault 2001a, p. 73-94 ; Artuis *et al.* 2007a, p. 129-138 ; Monteil 2007a, p. 77.

212. Strabon, *Géographie*, IV, 2, 1.

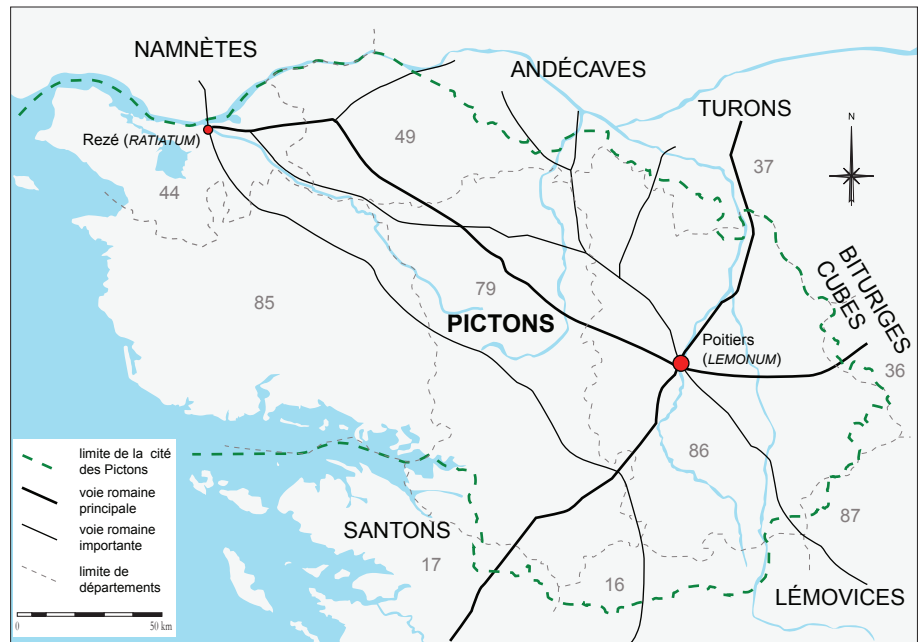
213. Ptolémée, *Géographie*, II, 7, 5.

214. Arthuis *et al.* 2007, p. 129-140 ; Peretti 2010, p. 67-76 ; Arthuis *et al.* 2010, p. 26-35 ; Peretti 2012, p. 7-12 ; Mouchard *et al.* 2012, p. 14-16 ; 2013, p. 44-45.

artisanal de la Bourderie, le quartier « cultuel » de Notre-Dame de la Blanche²¹⁵. Le plan d'urbanisme s'organise selon une trame hypodaméenne²¹⁶ et des fouilles programmées récentes ont permis la mise au jour d'une partie du port²¹⁷.

fig. 36. Carte de la *Civitas Pictavorum* avec la localisation de Poitiers (*Lemonum*) et Rezé (*Ratiatum*) ; la restitution du trait de côte est hypothétique

© DAO A. Levillayer – Grand Patrimoine de Loire-Atlantique, 2016 ; D'après Bertrand 2003, complété



215. Aubin 1984, p. 80-81 ; 1986, p. 54-55 ; Le Nezet 1986, p. 56-57 ; Deschamps 1989, p. 201-209 ; Pirault 1998, p. 21-22 ; 2000, p. 71-77 ; 2001a, p. 73-94 ; 2001b ; Pirault *et al.* 2001, p. 145-171 ; Bedon 2001, p. 265-266 ; Pirault 2004a, p. 87-90 ; 2004b, p. 121-132 ; Arthuis *et al.* 2007a, p. 129-140 ; Santrot 2008, p. 85-91 ; Peretti 2010, p. 67-76 ; Arthuis *et al.* 2010, p. 26-35 ; Peretti 2012, p. 7-12 ; Mouchard *et al.* 2012, p. 14-16 ; 2013, p. 44-45.

216. Provost 1993, p. 127.

217. Arthuis *et al.* 2007, p. 129-140 ; Peretti 2010, p. 67-76 ; Arthuis *et al.* 2010, p. 26-35 ; Peretti 2012, p. 7-12 ; Mouchard *et al.* 2012, p. 14-16 ; 2013, p. 44-45.

218. Provost 1993, p. 71.

219. Deschamps 1989, p. 201-209 ; Deschamps *et al.* 1992, p. 111-127 ; Provost 1996, p. 345-359 ; Deschamps, Pirault, 1999, p. 34-45 ; Pirault 2001b ; Bedon 2001, p. 226-229 et p. 265-266.

220. Deschamps, Pascal, 1996, p. 104-110.

221. Bizeul 1861, p. 209-247.

222. Maître 1893, p. 251-261, 324-339, 346-361, 369-370 et XXII.

223. Bizeul 1843, p. 5-41 ; 1846, p. 22-39 ; 1851, p. 32-70.

224. Bellanger 2002a.

225. Bellanger 2002b, notice « Blain », non paginée.

226. Bellanger 2002b, notice « Blain », non paginée.

227. Bellanger 2002b, notice « Blain », non paginée.

228. Bellanger 2002b, notice « Blain », non paginée. Monteil 2007a, p. 77 et 79.

À l'apogée de son extension, soit au II^e siècle de notre ère, la ville s'étirait de façon assurée sur un kilomètre de long et 300 m de large, entre le quartier Saint-Lupien à l'est et le clos Saint-Martin à l'ouest. Des découvertes récentes dans le quartier des Couëts (commune de Bouguenais) et à Port-au-Blé (commune de Rezé), permettent de penser que *Ratiatum* pouvait s'étendre davantage sur les côtés ouest et est. Ainsi, au vu des dernières découvertes archéologiques, une estimation de surface peut être faite aux alentours des 40 à 50 hectares (fig. 35). L'agglomération connaît un important développement d'Auguste à Claude. À partir de la seconde moitié du II^e siècle, une phase de régression est décelable ; la concurrence avec Nantes et un envasement du Seil ont certainement été des facteurs de ce déclin²¹⁸. Enfin, un certain redressement se manifeste vers la fin du III^e siècle et au IV^e siècle de notre ère²¹⁹. Les recherches archéologiques ont été également l'occasion de mettre en lumière l'existence d'un parcellaire antique. Étudié par S. Deschamps et J. Pascal, il semble se rattacher à un système de centuriation plutôt qu'à un parcellaire indigène²²⁰.

Blain

L'existence de vestiges archéologiques sur la commune de Blain est signalée pour la première fois au XIX^e siècle par L.-J.-M. Bizeul²²¹ et par L. Maître²²². L'hypothèse que Blain ait constitué à la période laténienne un chef-lieu de cité fut anciennement évoquée²²³. Cependant, cette thèse ne s'appuie que sur sa position centrale au sein de la *civitas* des Namnètes. Aucune source archéologique ou épigraphique ne vient à ce jour la confirmer²²⁴. Depuis les années 1980, l'expansion du bourg a permis de multiplier les surveillances et les opérations archéologiques de terrain, offrant l'opportunité de documenter les périodes laténiennes et antiques²²⁵. Un noyau d'occupation laténien a pu être mis en évidence par la découverte de fossés et de nombreuses traces d'habitat dans le bourg, notamment lors des fouilles menées par P. Bellanger place Jollan de Clerville et 40 rue de Nantes²²⁶. Cette occupation gauloise a également été attestée en limite du bourg actuel, au lieu-dit la Pâturage du Terrier et à la Bidiais²²⁷.

Une agglomération secondaire antique fait suite à ce noyau gaulois²²⁸. Deux nécropoles à crémations permettent de circonscrire ses limites sud et ouest, au « 55 rue de Redon » et à « la Prée du Château ». Située au centre de la *civitas* des Namnètes, elle est située à un important carrefour de voies de communications,

certaines d'origine préromaine : voies de Rennes à Nantes, de Vannes à Mauves-sur-Loire, voies reliant l'agglomération de Blain à Angers et à la presqu'île guérandaise. L'agglomération se développe aux I^{er} et II^e siècles de notre ère, période à laquelle fonctionne le sanctuaire de la Frelaudais²²⁹. En l'état actuel des recherches, malgré une forte densité de vestiges antiques, aucun édifice public monumental n'est encore connu²³⁰. Les vestiges du Bas-Empire restent rares et se limitent le plus souvent à des découvertes de mobilier hors-contexte archéologique (monnaies). La photographie aérienne a permis de repérer des doubles enclos carrés pouvant éventuellement correspondre à des plans de « *fana* » à la Lande de Breil et au Houssais²³¹. À noter cependant que l'enclos à carrés concentriques du Houssais mesure 40 m de côté, ce qui paraît bien grand pour ce type d'infrastructure.

Mauves-sur-Loire

Mauves-sur-Loire est une agglomération secondaire située au croisement d'une voie romaine d'orientation est-ouest et d'une route d'origine visiblement proto-historique d'axe nord-sud qui traversait la Loire au moyen d'un gué pavé²³². La ville s'étendait sur une surface de 30 à 35 ha et était dotée d'un port. Elle disposait d'une parure monumentale avec un théâtre, des thermes et un sanctuaire dont la phase monumentale a connu au moins deux états successifs²³³. L'identification du théâtre a eu lieu au XIX^e siècle avec la fouille de Léon Maître²³⁴. Situé au nord de l'agglomération, le long de la voie Nantes/Angers, il présente un plan en arc outrepassé de 29,50 m de rayon. La longueur de la scène est estimée à 54 m de long. Au sud de ce théâtre se situe le sanctuaire dit de Vieille-Cour, fouillé en 1885-1886 et de 1976 à 1979²³⁵. Sur le coteau de Saint-Clément, à 900 m du théâtre et à 600 m du sanctuaire de Vieille-Cour, des thermes, probablement publics, ont été fouillés au XIX^e siècle²³⁶. Une imposante *villa* a également été mise au jour à la Pinsonne, entre les thermes et le sanctuaire. De plan rectangulaire à galerie de façade, elle prenait place au fond d'une grande cour fermée²³⁷.

Fégréac/Rieux

Sur les communes de Fégréac (Loire-Atlantique) et de Rieux (Morbihan), à la frontière des *civitates* des Namnètes, des Coriosolites et des Vénètes, une agglomération secondaire double prend place sur le tracé de la voie menant de Blain à Vannes, dans la zone de confluence de l'Isac et de la Vilaine²³⁸. La voie traversait la Vilaine sur un gué aménagé avec du gravier et des pierres plates. Au niveau de la butte de Bellion et au Château-Merlet, des thermes et un sanctuaire²³⁹, ont été fouillés anciennement. Une très forte densité de vestiges antiques est connue sur le territoire de la commune, notamment entre la butte de Braud et la Touche Saint-Joseph, sur une surface de 40 à 50 ha²⁴⁰.

Les agglomérations secondaires possibles

Cinq autres agglomérations secondaires possibles ont également pu faire partie du réseau urbain namnète pendant l'Antiquité, mais des recherches complémentaires sont encore nécessaires pour confirmer ces hypothèses :

- Petit-Mars, caractérisé par une occupation antique relativement forte notamment caractérisée par la présence d'un théâtre²⁴¹ ;
- Guérande. La densité des vestiges antiques est importante, mais encore mal caractérisée²⁴² ;
- Saint-Père-en-Retz²⁴³ ;
- Saint-Même-le-Ténu²⁴⁴ ;
- Châtellais (Maine-et-Loire), mais il pourrait également s'agir d'une simple station routière²⁴⁵.

229. Barbeau *et al.* 2008. Le rapport de diagnostic identifie l'existence d'une *pars rustica*. La fouille réalisée par H. Mavéraud-Tardiveau en 2012 a révélé qu'il s'agissait d'un sanctuaire du Haut-Empire.
230. Bellanger 2002b, notice « Blain », non paginée.
231. Bellanger 2002b, notice « Blain », non paginée.
232. Provost 1993, p. 127.
233. Maître 1885a, p. 101-107 ; 1886a, p. 326 ; 1886b, p. 328-341 ; 1887a, p. 234-235 ; 1887c, p. 1-34 ; 1893, p. 29-52 ; Saget 1972, p. 11-47 ; Yvert 1979, p. 84-86 ; Aubin 1984, p. 88 ; Provost 1988, p. 75-78 ; 1993, p. 149 ; Monteil 2007a, p. 77-79 ; Monteil *et al.* 2009, p. 155-188.
234. Maître 1886a, p. 326 ; 1887a, p. 234-235 ; 1887c, p. 1-34 ; 1893, p. 43, 47, 52.
235. Maître 1885a, p. 101-107 ; 1886a, p. 326 ; 1886b, p. 328-341 ; 1887a, p. 234-235 ; 1887c, p. 1-34 ; 1893, p. 29-52 ; Saget 1972, p. 11-47 ; Yvert 1979, p. 84-86 ; Aubin 1984, p. 88 ; Provost 1988, p. 75-78 ; Monteil M. *et al.* 2009, p. 155-188.
236. Maître 1886a, p. 326 ; 1886b, p. 340 ; 1893, p. 47-48 ; Saget 1973, p. 8.
237. Maître 1885a, p. 101-107 ; Saget 1972, p. 11-47 ; 1973, p. 3-26 ; Provost 1988, p. 78-79.
238. Maître 1887c, p. 1-34 ; 1893, p. 268 ; Provost 1988, p. 144-147 ; Rémy 2009, 37 p.
239. Maître 1887c, p. 18-24 ; 1893, p. 66-68 ; Rémy 2009, p. 29.
240. Rémy 2009, p. 29.
241. Maître 1885b, p. 52-59 ; 1886c, p. 91-114 ; Provost 1988, p. 126-127 ; 1993, p. 149-150 ; Bellanger 2004, notice Petit Mars.
242. Maître 1893, p. 197-199 ; Provost M., 1993, p. 71 ; Devals, Pirault 2001, p. 32-34 ; Devals 2002, p. 29-36 ; 2004, p. 6-17 ; Monteil 2007a, p. 77 ; Devals 2014, p. 251-274.
243. Provost 1988, p. 70-71.
244. Tessier 1980, inv. n° 263 ; Aubin 1981, p. 360-361 ; Provost 1988, p. 36.
245. Monteil 2011, p. 68 ; Aubin 1984, p. 81-83.

II.1.2.2.2. Les voies de communication

Notre connaissance du réseau routier est largement tributaire des érudits du XIX^e siècle, notamment de Léon Maître, et ne concerne pour l'essentiel que les grands axes routiers²⁴⁶. Pour le nord du département, ces données sont essentiellement complétées par les résultats des fouilles et des prospections de Gilles Leroux²⁴⁷. La Table de Peutinger ne fait référence qu'à un seul axe, reliant *Portus Namnetum* (Nantes) à *Duretium* (Rieux) à l'ouest, à *Lemonum* (Poitiers) au sud, et *Juliomagus* (Angers) à l'est. D'autres voies reliaient Nantes aux diverses agglomérations secondaires. Une partie du réseau terrestre desservait également les agglomérations secondaires et stations routières entre elles sans passer par Nantes ou Rezé, à l'instar des deux voies est-ouest qui se croisaient à Blain. Un axe nord-sud desservait également Saint-Père-en-Retz, la baie de Bourgneuf et Machecoul, en territoire picton (**fig. 33 et 35**).

Le réseau fluvial a également constitué un axe de communication majeur sur le territoire de la Loire-Atlantique, comme en témoigne l'inscription namnète des Nautas de la Loire²⁴⁸. En effet, La Loire traverse le département d'est en ouest, sur un parcours de près de 110 km qui se termine par un estuaire allant de Nantes à Saint-Nazaire. Il s'agit d'un axe de communication primordial, qui ouvre également une opportunité sur le commerce avec d'autres *civitates*, en attestent les importations par ce biais de céramiques du centre de la Lyonnaise et des vins du sud-ouest de la Gaule²⁴⁹. Ce fleuve est alimenté par plusieurs affluents, parmi lesquels la Sèvre nantaise au sud et l'Erdre au nord. Le territoire de Loire-Atlantique est également baigné par La Vilaine, qui matérialise sans doute une frontière avec la cité des Vénètes et avec l'actuel département du Morbihan. Des affluents de la Vilaine, d'orientation est-ouest, Le Don, la Chère et l'Isac constituent également des voies navigables au nord et dans le centre du département. En l'état actuel des connaissances, il n'existe aucune trace archéologique de franchissement de ce réseau hydrographique par des ponts de pierre²⁵⁰. Les ponts de bois, les bacs et les gués devaient être largement privilégiés. Deux ports fluviaux sont attestés soit par les vestiges archéologiques, avec Rezé²⁵¹, soit par les sources littéraires, épigraphiques et observations du XIX^e siècle, avec Nantes²⁵². La Loire-Atlantique compte également deux ports maritimes, l'un à Guérande-Clis, l'autre à Prigny. À Clis²⁵³, le port prend place au pied du coteau guérandais, en amont de l'extrémité nord de la Loire, le long des actuels marais salants. Des occupations du Néolithique, des âges du Bronze et du Fer y sont également attestées. À Prigny, le port est implanté au niveau d'un éperon rocheux²⁵⁴.

II.1.2.2.3. Domaines et exploitations agricoles

Pour l'heure, aucune étude systémique portant sur les domaines et exploitations agricoles n'a été réalisée sur notre territoire. Quelques remarques peuvent cependant être formulées. La variété des établissements reste grande et va de la petite exploitation au vaste domaine foncier muni de riches parties résidentielles. Pour ce qui est des petites exploitations agricoles, il apparaît qu'elles font suite, dans la plupart des cas, à une occupation gauloise²⁵⁵ : soit elles se superposent au site gaulois, soit elles se développent à partir de celui-ci. Dans la plupart des cas, ces structures sont délimitées par des enclos fossoyés généralement talutés, parfois palissadés. La présence de fossés secondaires servant d'exutoires est souvent attestée. Nous pouvons prendre les exemples de Villejames à Guérande²⁵⁶ ou de la Haute-Lande aux Sorinières²⁵⁷.

Il convient de souligner que les petites exploitations rurales construites ex-nihilo n'excèdent généralement pas les 1,5 ha de superficie et connaissent une période d'occupation généralement très courte – moins d'un siècle – à l'instar des sites du Barillet à Gétigné²⁵⁸ ou de La Forêt 1 à Rezé²⁵⁹. À l'échelle des Pays de la Loire, seules une quinzaine sont connues²⁶⁰.

246. Aubin 1984, p. 81-83 ; Santrot 2008, p. 67-75 ; Monteil 2011, p. 70-71 ; Éveillard 2016, 109 p.

247. Leroux 1996.

248. C.I.L., XIII, 3105.

249. Galliou P., 1983, p. 170.

250. Éveillard 2016, p. 91-92.

251. Arthuis *et al.* 2007, p. 129-140 ; Peretti 2010, p. 67-76 ; Arthuis *et al.* 2010, p. 26-35 ; Peretti 2012, p. 7-12 ; Mouchard *et al.* 2012, p. 14-16 ; 2013, p. 44-45.

252. En particulier C.I.L., XIII, 3105, 3106, 3107. Santrot 2008, p. 76-77.

253. Provost 1988, p. 28, 115-116 ; 1993, p. 139.

254. Provost 1988, p. 28, 65 ; 1993, p. 139.

255. Source : données de la base Patriarce communiquées par le SRA de la région Pays de la Loire.

256. Devals 1996.

257. On peut également citer les sites de La Flèche et de Richebourg au Trémentines, de la Gatellière à Angers, de la Bleure à Cholet dans le Maine-et-Loire et ceux du Ruisseau à Yvré-Levêque, du Tertre à Souigné-Flacé, de La pièce de Bildoux à Vivoin dans le département de la Sarthe (Mavéraud-Tardiveau 2010, p. 40-42).

258. Devals 2003.

259. Mavéraud-Tardiveau 2010.

260. Mavéraud-Tardiveau 2010, p. 40-42.

Quelques dizaines de domaines munis d'imposantes *pars urbana* sont inventoriées en Loire-Atlantique²⁶¹, souvent par des fouilles anciennes, parfois par des fouilles préventives. Aucune analyse détaillée de ce corpus archéologique prenant en compte leurs surfaces, leurs plans, leurs niveaux de confort, les interactivités avec leurs milieux environnementaux naturels et anthropiques n'existe à ce jour. Cependant, quelques fouilles récentes ont permis d'étudier de façon satisfaisante certains établissements, à l'instar de celui de Piriac-sur-Mer²⁶².

II.1.2.2.4. Exploitation des ressources naturelles et activités artisanales

La documentation relative à l'exploitation des ressources naturelles à la période antique dans notre département concerne avant tout l'extraction des minerais d'étain, d'or et de fer. Elle complète les données déjà riches concernant la période protohistorique. Des sites majeurs ont été étudiés en Loire-Atlantique, parmi lesquels l'exploitation de cassitérite stannifère d'Abbaretz-Nozay²⁶³. Ce type d'exploitation est souvent difficile à dater, mais une reprise d'activité en 1954 a permis la récupération et l'analyse de mobilier archéologique qui a attesté une exploitation de ce gisement à la période antique (entres autres, des céramiques et des monnaies du I^{er} siècle de notre ère, ainsi que des outils en fer et en bois)²⁶⁴. La masse de minerai extraite du gisement de Abbaretz-Nozay pendant l'Antiquité est estimée 11500 tonnes, soit 900 tonnes d'étain ou encore la possibilité de fabriquer 9000 tonnes de bronze²⁶⁵. Le site d'Abbaretz-Nozay constitue ainsi un gisement exceptionnel dont le rayonnement devait dépasser les frontières de la cité namnète. L'activité d'extraction semble d'ailleurs avoir perduré au moins jusqu'à la période médiévale²⁶⁶. D'autres gisements de minerai d'étain sont présents en Loire-Atlantique, notamment dans le secteur de Piriac-sur-Mer²⁶⁷, mais restent encore à être confirmés.

Quant à l'or, l'extraction de son minerai sur filon quartzeux est attestée en Loire-Atlantique et une production antique de minerai d'or et de plomb est connue à Crossac²⁶⁸.

La production de minerai de fer pendant l'Antiquité pourrait avoir existé à Nozay, au niveau du ferrier du Maire²⁶⁹, au Grand-Auverne²⁷⁰, à Quilly²⁷¹, à Rougé²⁷² et au Gâvre²⁷³. Cependant, pour l'extraction de minerai de fer, il s'agit trop souvent d'une simple association de mobilier antique à des ferriers, sans relations stratigraphiques assurées. Cette thématique de recherche reste là aussi à approfondir. Au nord-est de la cité l'important filon de minerai d'or des Miaules est assurément exploité à la période antique²⁷⁴. Pour ce qui est de la pierre, malgré une étude récente²⁷⁵, à ce jour aucune attestation d'exploitation antique d'une carrière de pierre n'est formellement attestée en Loire-Atlantique, malgré la provenance locale de certains matériaux de construction, en particulier le calcaire de la *villa* des Cléons²⁷⁶ et de l'aqueduc d'Arthon-en-Retz²⁷⁷. Du calcaire étranger était également importé sur le territoire namnète, vraisemblablement par voie fluviale²⁷⁸.

Parmi les pratiques artisanales documentées, on signalera la fouille récente de plusieurs ensembles de batteries de fours allongés disposés en deux rangées. Cinq d'entre eux sont connus en Loire-Atlantique (s'ajoutant à trois autres mis au jour en Vendée et dans le Maine-et-Loire voisins) qui tous se caractérisent par la disposition et la morphologie des fours, leur isolement, la rareté des mobiliers et le comblement pierreux. Les analyses lipidiques et isotopiques réalisées à Guérande²⁷⁹ et La Chapelle-sur-Erdre²⁸⁰ permettent en partie de lever le voile sur ces installations. Elles permettent en effet d'envisager la production spécialisée de denrées, sous la forme probable de séchage ou de fumage de viande porcine ou de poissons.

Les activités agro-pastorales sont régulièrement mises en évidence par les fouilles et les études paléo-environnementales. Sans surprise, elles semblent privilégier l'élevage porcin, caprin et bovin²⁸¹. La culture des céréales, mais aussi la

261. Source : données de la base Patriarche communiquées par le SRA de la région Pays de la Loire.
262. Hervé-Monteil 2010a ; 2011, p. 56 ; Monteil 2011, p. 69.
263. Champaud 1957, p. 58 ; Ramin, 1973, p.45-51 ; Aubin 1984, p.83-84.
264. Davy 1913 ; Champaud 1957, p. 58 ; Giot 1970 ; Le Carlier de Veslud, Jouanet-Aldous 2015, p. 126.
265. Aubin 1984, p. 84.
266. Davy 1913 ; Giot 1970 ; Le Carlier de Veslud, Jouanet-Aldous 2015, p. 126.
267. Dubuisson, Athenas 1926 ; Aubin 1984, p. 84 ; Provost 1988, p. 27, p. 121-122.
268. Sanquer 1978, p. 36 ; Provost 1988, p. 27, p. 121-122 ; Monteil 2011, p. 69.
269. Provost 1988, p. 142 ; 1993, p. 245.
270. Provost 1988, p. 137 ; 1993, p. 245.
271. Maître 1893, p. 288 ; Provost 1988, p. 110 ; 1993, p. 245.
272. Maître 1893, p. 282, 310 ; Provost 1988, p. 139 ; 1993, p. 245 ; Tinevez 1984, p. 39.
273. Maître 1893, p. 326 ; 1919, p. 239 ; Provost 1988, p. 136 ; 1993, p. 245
274. Meuret 1993, p. 229-249 ; Monteil 2011, p.70.
275. Polinsky 2006, p. 71 ; 2012 ; Monteil 2011, p. 69.
276. Polinsky 2006, p. 14, 71.
277. Polinsky 2006, p. 12, 71.
278. Sillières 1992, p. 431 ; Santrot 2008, p. 71-72 ; Polinsky 2006, p. 71 ; 2012.
279. Sélèque 2012b.
280. Sélèque 2012c.
281. Monteil 2011, p. 69.

production de chanvre et lin sont attestées²⁸². La culture du châtaigner et du noyer est présente également pendant l'Antiquité²⁸³. La fouille d'un établissement rural à Piriac-sur-Mer a également permis d'attester une activité viticole, notamment par la découverte d'un pressoir à vin (**fig. 37**) et d'un espace de 300 m² dédié à la plantation de vigne²⁸⁴.

La façade maritime a sans aucun doute été exploitée pendant l'Antiquité, ne serait-ce que pour la collecte de coquillages ou la pêche²⁸⁵. Cependant, la documentation à notre disposition ne nous permet par encore d'identifier de façon assurée des vestiges archéologiques liés à ces activités, comme des cuves à salaison ou liées à la production de sauces. En revanche, les rejets de coquillages,

témoignages de consommation alimentaire, sont connus en Loire-Atlantique, comme par exemple sur le site du Clos du Moulin à Piriac-sur-Mer²⁸⁶ ou à Saint Michel-Chef-Chef²⁸⁷ et une poissonnerie est attestée à Nantes. Il en est de même pour la production de sel, pourtant démontrée pour le Néolithique et la Protohistoire²⁸⁸, mais qui demeure discrète en l'état de nos connaissances pour l'Antiquité. Par ailleurs, l'existence d'une production de teinture réalisée à partir de pourpres et de murex, datant de La Tène finale et du Haut-Empire, a pu être mise en évidence en Loire-Atlantique, sur le site de l'exploitation rurale de Piriac-sur-Mer²⁸⁹ mais également à Saint-Michel-Chef-Chef, sur le site de la Pouplinère²⁹⁰.

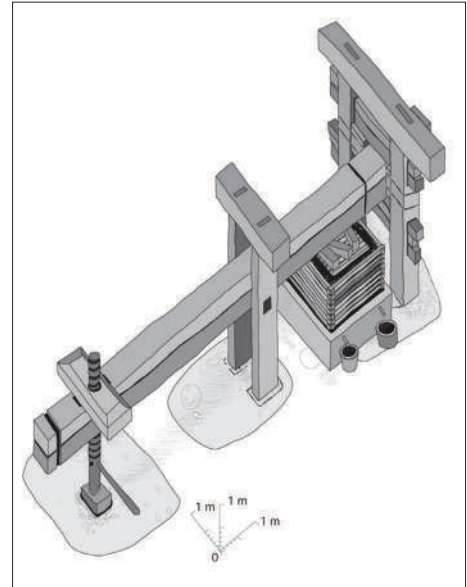


fig. 37. Restitution du pressoir à vin du domaine du Pladreau à Piriac-sur-Mer

© Réalisation : S. Le Maho, d'après Hervé-Monteil et al. 2011



fig. 38. Une partie des monnaies du dépôt de Pannecé II

© Musée Dobrée – Grand Patrimoine de Loire-Atlantique, 2008

II.1.2.2.5. Les dépôts monétaires

Les découvertes de nombreux dépôts monétaires et de monnaies isolées ont de longue date été mises en regard de la présence de gisements métallifères²⁹¹. En effet le département de Loire-Atlantique concentre un assez grand nombre de ces dépôts antiques et des études approfondies ont été menées sur cette thématique. Aux 23 occurrences recensées en 1984²⁹² s'en sont ajoutés plus d'une demi-douzaine découvertes récemment, à l'image du dépôt de Pannecé II²⁹³ (**fig. 38**) ou de celui d'Avessac mis au jour en 2015, permettant aujourd'hui de décompter une trentaine de dépôts.

L'étude du dépôt de Pannecé II (41 000 monnaies datées du III^e siècle découvertes en 2002 et aujourd'hui acquises par le musée Dobrée) a bien montré comment ces découvertes examinées sous des angles nouveaux venaient apporter des éléments inédits, tant sur les modalités de constitution des dépôts que sur leur étude contextuelle, voire sur des études paléoenvironnementales²⁹⁴.

La prise en compte des monnayages antiques, dans la continuité des études que le département a eu la chance de voir se développer, particulièrement sous l'égide de G. Aubin, doit donc se prolonger et être intégrée à une étude archéologique globale²⁹⁵.

II.1.2.2.6. La religion

Les informations relatives à la vie religieuse sur le territoire du département souffrent d'une lacune avérée d'études approfondies. De même que pour les aspects évoqués précédemment, notre vision de la vie religieuse pendant l'Antiquité est tributaire d'une carence de données, de l'ancienneté d'une importante partie de la documentation et du manque de travaux de synthèse dans ce domaine. Les

282. Cyprien 2002.

283. *Ibidem*. Monteil 2011, p. 69.

284. Hervé-Monteil 2010a ; 2011, p. 56 ; Monteil 2011, p. 69.

285. Galliou 2005, p. 160-165.

286. Hervé-Monteil 2010b, p. 48.

287. Tessier, 1980, p. 161 ; Aubin 1984, p. 84 ; Provost, 1988, p. 68 ; Doyen 2011, II, p. 85-126.

288. Galliou 2005, p. 165-171 ; Monteil 2011, p. 69.

289. Hervé-Monteil 2010a ; 2011, p. 56.

290. Tessier, 1980, p. 161 ; Aubin 1984, p. 84 ; Provost, 1988, p. 68 ; Doyen 2011, I, p. 213, 216 ; II, p. 85-126 ; Dupont 2011, p. 12, 15.

291. Aubin 1984b, p. 97.

292. Aubin 1984c, p. 79.

293. Aubin et al. 2005.

294. Aubin et al. 2005.

295. Un essai de cartographie à l'échelle des agglomérations de Nantes et Rezé a ainsi été tentée (Aubin 2008, p. 92).



fig. 39. Le « lairaie » de Rezé

© H. Neveu-Dérotrie – musée Dobrée – Grand Patrimoine de Loire-Atlantique, 2007

nombreux indices de sites, souvent révélés par la prospection aérienne, n'ont pour l'heure pas fait l'objet d'une synthèse récente et publiée. Quelques découvertes notables, à l'instar du « lairaie » de Rezé²⁹⁶ (fig. 39), et de trop rares inscriptions complètent les données archéologiques à notre disposition (inscriptions à caractère religieux de Nantes et une autre à Craon, en territoire namnète). À ce jour, seuls quatre sanctuaires ont été fouillés en Loire-Atlantique : à Mauves-sur-Loire, à Guérande, à Fégréac²⁹⁷ et à Blain. Un cinquième lieu de culte potentiel pourrait être vu à Rezé, à l'emplacement de l'ancienne chapelle Notre-Dame de la Blanche, détruite en 1915²⁹⁸, un sixième à Petit-Mars²⁹⁹ et un septième à Saint-André-des-Eaux³⁰⁰, mais ces deux derniers restent douteux. Une synthèse portant sur les indices de sites repérables par prospection aérienne et pédestre et une analyse de la base de données Patriarche seraient fortement utiles pour mieux appréhender cette thématique de recherche.

Le sanctuaire de Vieille-Cour à Mauves-sur-Loire est le site ayant eu la période d'activité la plus longue (fig. 40). Une première phase d'occupation, encore mal caractérisée, débute à La Tène tandis que l'abandon du site est daté de la seconde moitié du IV^e siècle. Il comportait un temple romano-celtique transformé par la suite en un édifice périptère sur podium et un bâtiment annexe de plan rectangulaire dont la fonction n'est pas encore définie³⁰¹. Des fouilles réalisées au Clos-Flaubert en 1995, sur la commune de Guérande, ont révélé l'existence d'un temple de plan octogonal³⁰². À Petit-Mars, un mur enserre un théâtre et des bâti-

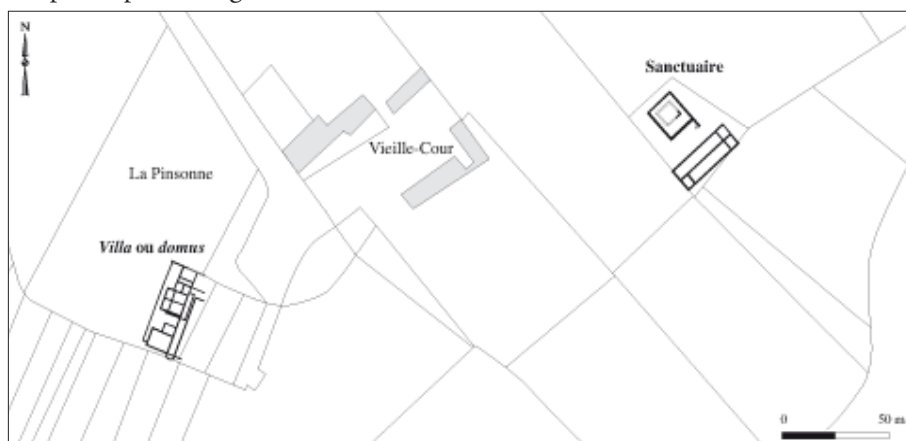


fig. 40. Plan du sanctuaire de Vieille-Cour à Mauves-sur-Loire

© DAO M. Monteil ; d'après Monteil et al. 2009

296. Musée Dobrée, inv. 863.3.5. Provost 1988, p. 57 ; Santrot 1993, p. 265-294 ; Gerber 2016, p. 281.

297. Rémy 2009, 37 p.

298. Maître 1899, p. 16-18 ; Durville 1915, p. 1-20 ; Provost 1988, p. 59-60 ; Santrot 2008, p. 91 (possible temple en petit appareil de 6,80 m sur 7,40 m de côté).

299. Provost 1988, p. 126-127 ; 1993, p. 149-150 ; Bellanger 2004, notice Petit Mars.

300. Devals 1992, p. 25-27 ; Monteil 2011, p. 73.

301. Maître 1885a, p. 101-107 ; 1886a p. 326 ; 1886b p. 328-341 ; 1887a p. 234-235 ; 1887c p. 234-235 ; 1893 p. 29-52 ; Saget 1972, p. 11-47 ; Yvert 1979, p. 84-86 ; Aubin 1984, p. 88 ; Provost 1988, p. 75-78 ; Galliou 2005, p. 259 ; Monteil et al. 2009, p. 155-188 ; Éveillard 2011, p. 106.

ments dont les fonctions restent encore à établir, mais ont été interprétés par certains érudits du XIX^e siècle comme les éléments d'un sanctuaire³⁰³. Par ailleurs, un ensemble culturel comportant un temple de type romano-celtique, un péribole, un portique et un bâtiment annexe a été mis au jour au XIX^e siècle par Léon Maître à Fégréac³⁰⁴. En 2012, des fouilles préventives menées à La Frelaudais, sur la commune de Blain, ont donné lieu à la découverte d'un sanctuaire. Muni d'un péribole quadrangulaire fossoyé de 77 m de côté, il comprenait deux temples de type romano-celtique, sur solins, un bâtiment annexe rectangulaire, qui n'est pas sans rappeler celui de Mauves, et un puits³⁰⁵. Sa période d'occupation est attestée du début du I^{er} siècle de notre ère à la seconde moitié du II^e siècle.

Une inscription mentionne également l'existence d'un temple dans le chef-lieu de cité des Namnètes³⁰⁶ : *Agedovirus*, fils de *Moricus*, fait élever une statue, un temple et tous ses ornements dans le cadre de la célébration du culte impérial et de Mars Mullo, divinité attestée à de maintes reprises dans la région³⁰⁷. Deux autres dédicaces font référence à Mars Mullo sur le territoire de *Condevicnum*³⁰⁸. Le corpus épigraphique nantais fait référence à trois reprises à Vulcain³⁰⁹ : un tribunal et un *porticum cum campo* sont construits par les *vicani portenses* et les *Nautae ligerici*. Minerve est quant à elle honorée par une corporation de tonneliers, qui lui édifie un mur (péribole ?) et un autel (?) à Nantes³¹⁰. Quelques éléments isolés, souvent détachés de leur contexte archéologique, viennent compléter les données que nous pouvons avoir sur la vie religieuse des Namnètes et des Pictons : figurines de divinités en terre-cuite, statuettes en bronze, «laraire» de Rezé (ou plutôt autel compitale, qui était adossé aux thermes découverts sous l'église Saint-Pierre)³¹¹, stèles et autels gallo-romains représentant des divinités gréco-romaines (autels aux quatre dieux de La Garenne Lemot³¹², stèle dédiée à Mercure, etc...). Sur le territoire départemental, le thème de la vie religieuse apparaît nettement comme un domaine de recherche qui mériterait d'être réactualisé, approfondi et dynamisé.

II.1.2.2.7. Rites funéraires

En contexte rural, les relations entre les habitats et les nécropoles n'ont pas eux non plus encore fait l'objet d'une synthèse complète, précise et récente. Cependant, nous pouvons constater que les nécropoles rurales antiques de Loire-Atlantique sont le plus souvent constituées d'une à un peu plus d'une dizaine de sépultures, ou encore de structures isolées réparties dans les domaines à proximité des voies, de chemins ou de limites parcellaires (sites de Saffré, Fégréac, Sucé, Savenay, Saint-Joseph de Porterie, etc...)³¹³. Cette dominante ne diffère en rien de ce qui peut être observé à l'échelle de la Gaule³¹⁴. Leur localisation à l'extérieur des enclos fossoyés des domaines agricoles reste majoritaire, comme dans les cas de deux nécropoles du domaine agricole de Saint-Joseph-de-Porterie³¹⁵.

En ce qui concerne les rites funéraires en contexte urbain, les données archéologiques du département, dans la plupart des cas anciennes, convergent avec les observations faites à l'échelle de la Gaule : emplacement le long de routes principales, en périphéries de la ville. À Blain, par exemple, c'est le long de la route principale d'orientation nord-sud, reliant la Loire à la Vilaine, que prend place une nécropole à crémations, en périphérie de la ville. À Rezé, deux nécropoles à crémations sont implantées le long de voies principales d'orientation est-ouest, le long de la Loire, tandis qu'une troisième prend place sur le bord de la voie menant à *Lemonum* (Poitiers)³¹⁶.

Les nécropoles de Nantes ne sont connues, à une exception près³¹⁷, que par des découvertes anciennes et sporadiques. Des sépultures à crémation découvertes place du Maréchal Foch et des stèles funéraires mises au jour porte Saint-Pierre permettent d'envisager l'existence d'une nécropole à la sortie du chef-lieu, en direction d'Angers. Des nécropoles à inhumations, datant probablement du Bas-Empire, ont été découvertes dans les quartiers de Saint-Donatien (sur la route de Vannes), de Saint-Similien et sur la route d'Angers. En l'état actuel de docu-

302. Pirault 1998, p. 20.

303. Provost 1988, p. 126-127 ;
Galliou 1983, p. 111 ;
Provost 1993, p. 149-150.

304. Maître 1887c, p. 18-24 ; 1893
p. 66-68 ; Rémy 2009, p. 29.

305. Observations réalisées lors de la
fouille dirigée par H. Mavéraud-
Tardiveau en 2012.

306. C.I.L., XIII, 3101.

307. Aubin 1984, p. 88 ;
Provost 1993, p. 346-348 ;
Galliou 2005, p. 259, 270.

308. C.I.L., XIII, 3103 et Musée
Dobrée, inv. 852.16.3

309. C.I.L., XIII, 3105, 3106, 3107 ;
Galliou 2005, p. 262.

310. C.I.L., XIII, 3104.

311. Musée Dobrée, inv. 863.3.5.
Provost 1988, p. 57 ;
Sanrot 1993, p. 265-294 ;
Gerber 2016, p. 281.

312. Delaval 2015, p. 40-41.

313. Hervé-Monteil 2011, p. 56.

314. Blaizot, 2009.

315. Hervé 2012, p. 143-144.

316. Provost 1993, p. 71.

317. Nécropole de la rue d'Auvours
fouillée en 2015. Plus de 200
sépultures à crémation du
I^{er} siècle de notre ère ont pu être
mises au jour par la Mission
Archéologique de Nantes (inédit).

mentation, la crémation perdure longtemps et assez massivement dans la *civitas* des Namnètes. Ce rituel est très présent au moins jusqu'à la seconde moitié du IV^e siècle³¹⁸, contrastant en cela avec les données récoltées à l'échelle de la Gaule.

D'un point de vue général, les données archéologiques révèlent, sans surprise, une prédominance de la crémation au Haut-Empire puis le développement de l'inhumation au Bas-Empire³¹⁹. Les découvertes de stèles funéraires antiques sont relativement rares (elles se concentrent pour l'essentiel à Nantes³²⁰) et les traces d'architecture funéraire monumentale restent très ténues dans le département. Les seuls vestiges ayant pu appartenir à des mausolées namnètes sont conservés au Musée Dobrée. Le premier d'entre eux est un bloc monumental en granit portant une épitaphe incomplète datable du II^e siècle de notre ère, qui devait être intégré à un monument en *opus quadratum*. L'existence d'un second monument funéraire monumental dans la capitale namnète est attestée par un ensemble de cinq blocs trouvés anciennement dans le quartier du Bouffay. Une scène d'amazonomachie caractérise le décor de ce monument aujourd'hui disparu³²¹ (**fig. 41**). Enfin, deux sphinges³²², découvertes au XIX^e siècle, complètent les indices de l'existence de monuments funéraires monumentaux dans le département.

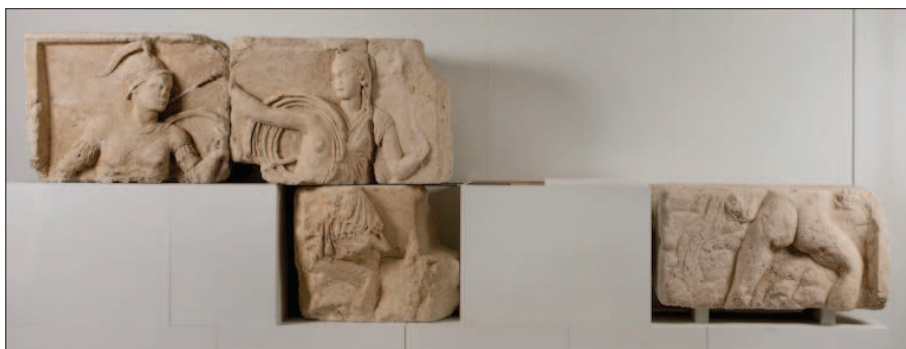


fig. 41. L'amazonomachie du Bouffay à Nantes

© H. Neveu-Dérotrie – musée Dobrée – Grand Patrimoine de Loire-Atlantique, 2010

II.1.2.3. La Loire-Atlantique médiévale et moderne

Le comté de Nantes est un héritage de la *civitas Namnetum* du Haut-Empire dont les limites ont perduré au haut Moyen Âge, constituant un cadre géographique tant civil que religieux³²³ (**fig. 33**). Fluctuantes surtout sur sa frange méridionale, ses limites se sont stabilisées au Moyen Âge classique pour ne quasiment plus être modifiées par la suite.

II.1.2.3.1. Le comté de Nantes au haut Moyen Âge

Les débuts de la christianisation du comté de Nantes

À l'instar du reste de la Gaule, l'histoire du comté de Nantes après l'Antiquité tardive est intimement liée à l'histoire religieuse. D'une part, parce que les sources ecclésiastiques constituent une portion importante du fonds documentant cette époque³²⁴. D'autre part, parce que le rôle des évêques après le Bas-Empire dépasse largement le cadre religieux, étant souvent les maîtres exclusifs de leur cité³²⁵, voire au-delà, comme dans le reste de la Gaule.

Relevant de la province ecclésiastique de la Lyonnaise Troisième, l'évêché de Nantes semble apparaître à l'extrême fin du IV^e siècle ou au tout début du siècle suivant, suggérant une christianisation lente et progressive en direction de l'ouest³²⁶. La présence de l'Église ne manifeste un réel développement dans le comté qu'à partir des VI^e-VII^e siècles (**fig. 42**)³²⁷, quoi que la genèse des paroisses ait commencé ici assez tôt ; mais malgré leur succès, l'organisation paroissiale ne se structure que sous l'administration carolingienne³²⁸. Quant au monachisme, il est introduit assez tardivement dans la région et son essor n'est perceptible qu'à partir de la fin du VI^e siècle, particulièrement encouragé par l'évêque Félix de Nantes³²⁹.

318. Aubin 1984, p. 91 ;
Galliou 2005, p. 277, 179-285.

319. Maligorne 2012, p. 97

320. Par exemple, la stèle de la femme à l'enfant : Musée Dobrée, inv. 894.1.7, Espérandieu n° 7167. Provost 1988, p. 99 ; Éveillard 2011, p. 105.

321. Musée Dobrée, inv. 849.1.1 à 4. Espérandieu n° 3010. Aubin 1984, p. 92 ; Provost 1988, p. 100 ; Maligorne 2006, p. 98-104 ; Éveillard 2011, p. 103-104.

322. Musée Dobrée, inv. 849.5.1, 876.10.2 et 3. Provost 1988, p. 99. Espérandieu n° 3014 ; Éveillard 2011, p. 102 ; Maligorne 2012, p. 102-103.

323. Pietri 1987, p. 14.

324. Depuis ces quinze dernières années, les apports de l'archéologie – surtout préventive – rééquilibrent cette balance et permettent de mieux percevoir l'occupation du département au haut Moyen Âge et le quotidien des êtres qui y vivaient (*cf. infra*, chapitre II.2.1.4).

325. Leguay 1981, p. 6 ;
Monteil 2008, p. 17.

326. Pietri 1987, p. 14.

327. Pietri, Aubin 1996, p. 212 ;
Cintré 2011, p. 15.

328. Tonnerre 1994, p. 176-177.

329. Abbard 1984, p. 105 ;
Tonnerre 1994, p. 161-165.

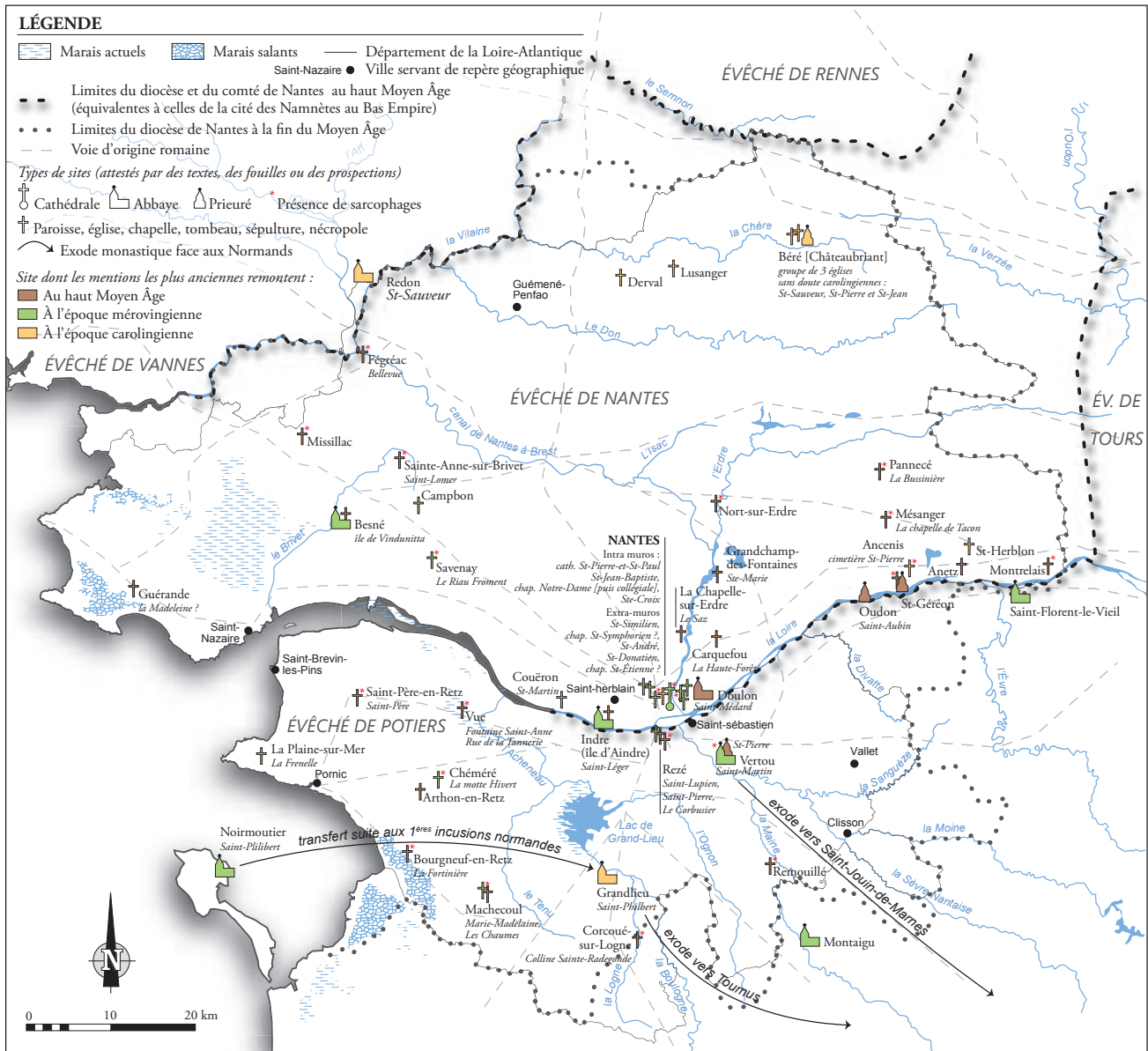


fig. 42. Évocation du paysage religieux de la Loire-Atlantique au haut Moyen Âge

© DAO M. Chaillou – Grand Patrimoine de Loire-Atlantique, 2016

D'après Abbard 1984 (p. 206), Delumeau *et al.* 1969 (page de garde), Dufief 1997 (p. 98), Meuret 2010 (p. 46-47), Pietri 1987 (p. 14), Pietri, Aubin 1996 (p. 212-213), Pichot 2012 (p. 173-174), Tonnerre 1994 (p. 280) et les données de la base Patrimoine du Ministère de la Culture aimablement transmises par le SRA Pays de la Loire

La création de la marche « franko-bretonne »

Nonobstant les raids des Saxons qui remontent la Loire dès la première moitié du V^e siècle, la Lyonnaise Troisième reste profondément romaine. Dès 507, après la victoire de Clovis à Vouillé, l'Ouest de la Gaule est intégré au royaume franc. Cette conquête ne semble pas bouleverser profondément l'organisation urbaine, du moins jusqu'aux premières décennies du VII^e siècle, plus singulièrement dans le massif armoricain où l'autorité franque serait à nuancer³³⁰.

Le déficit de l'imprégnation franque dans cette partie du royaume peut être attribué aux raids des Bretons, une population venue des îles britanniques, installée dans le Morbihan dès la fin du V^e siècle³³¹, qui colonise progressivement le nord du comté à partir de la seconde moitié du VI^e siècle, depuis la presque île guérandaise, en suivant vraisemblablement les vallées du Brivet, du Don et de l'Isac³³². Leur affluence croissante et leurs contacts avec les Francs – d'abord pacifiques, puis de plus en plus conflictuels – conduisent à un lent déclin de Nantes et de son comté à partir du VII^e siècle.

330. Pietri 1987, p. 14, 87 ; Pietri, Aubin 1996, p. 211-213.

331. Pietri 1987, p. 14.

332. Tonnerre 1994, p. 64-66.

Cette situation tendue amène à la constitution d'une marche « franko-bretonne » : une frontière diffuse³³³ (fig. 43). Mentionnée officiellement dans un acte daté de 778 et encore informelle à l'époque mérovingienne, elle devient avec les carolingiens une circonscription militaire permettant de contenir la progression des Bretons et de contrôler une zone imparfaitement soumise. Incluant les comtés de Rennes, Vannes, Nantes et du Mans, la marche de Bretagne prend pour capitale la ville ligérienne³³⁴.

C'est dans ce contexte que des chefs bretons, à la faveur de l'affaiblissement de la dynastie carolingienne, parviennent à se distinguer et à créer un autoproclamé « royaume breton » au milieu du IX^e siècle³³⁵, sous l'égide de Nominoë (831-851), de son fils Érispoë (851-857) et du cousin de ce dernier, Salomon (857-875), qui accroissent leur territoire vers l'est et le nord³³⁶. Contrariée par le duc de Normandie et les comtes du Maine et d'Anjou, l'extension du « royaume » breton³³⁷ est repoussée vers l'ouest. En revanche, la conquête méridionale de la *vicaria* de Retz est acquise et constitue désormais la partie sud du comté de Nantes³³⁸.

Au IX^e siècle, c'est au tour des Normands de remonter l'estuaire de la Loire. Leurs incursions furtives et violentes ont un fort impact psychologique – savamment orchestré – et déstabilisent profondément l'organisation mise en place par les rois bretons. Mais elles n'en sont pas les seules responsables, le poids des rivalités entre les comtes et leur hostilité vis-à-vis du pouvoir carolingien ne devant pas être négligés³³⁹.

Bien que la fuite des moines de Noirmoutier en 836 vers la *villa* de Déas (futur siège de l'abbaye Saint-Philbert-de-Grand-Lieu) et le pillage de Nantes en 843, aient marqué les esprits, la menace des Vikings ne devient prégnante qu'à partir du deuxième pillage de Nantes, en 853, et leur installation sur l'île ligérienne de Biesse, puis sur l'île Batailleuse. Malgré certains succès d'une coalition consentie par Charles le Chauve avec les Bretons, les tensions subsistent et les comtes péninsulaires n'hésitent pas à faire appel aux Danois dans leurs luttes intestines. La confusion politique tout comme la pression scandinave sont durables, interrompues seulement entre 890 et 907, sous le règne d'Alain le Grand³⁴⁰. À l'instar de la Normandie, cédée en 911 à Rollon, le comté de Nantes est accordé à Ragenold en 921, sans connaître le même succès³⁴¹. La domination scandinave sur le comté de Nantes prend fin à peine plus d'une décennie plus tard, avec les conquêtes d'Alain, comte de Poher, qui sait tirer parti de la réconciliation des princes du Nord pour prendre possession d'un territoire désorganisé, très affaibli et dépeuplé, à croire les propos probablement trop misérabilistes des chroniqueurs³⁴². Devenu premier duc de Bretagne sous le nom d'Alain II (936-952), dit « Barbetorte », le chef breton dispose en fait d'un pouvoir limité aux comtés de Nantes, du Broërec (Vannetais) et du Poher (autour de Carhaix)³⁴³. Il parvient cependant à repousser les limites du duché vers le sud, sur les pays d'Herbauges, de Tiffauges et des Mauges³⁴⁴ ; conquêtes qui seront maintenues jusqu'au début du XI^e siècle (fig. 43, en rose).

Autour de l'An Mil, l'intrusion dans les affaires bretonnes des comtes de Blois et d'Anjou ouvre une période très confuse attisée par les rivalités entre les comtes de Nantes et de Rennes³⁴⁵. Dans la seconde moitié du XI^e siècle, devenu duc de

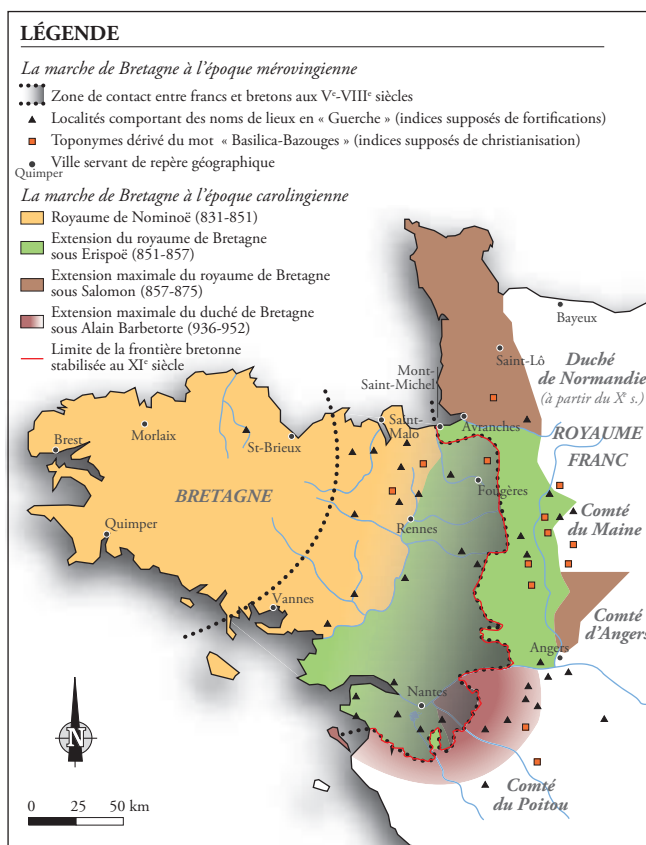


fig. 43. Les marches de Bretagne du haut Moyen Âge jusqu'au XI^e siècle

© DAO M. Chaillou – Grand Patrimoine de Loire-Atlantique, 2016
D'après Cintré 2011 (p. 15, 28) et Loir-Mongazon, Bodin, Dean 2012 (p. 22)

333. Tonnerre 1994, p. 77 ; Cintré 2011, p. 12 ; Loir-Mongazon *et al.* 2012, p. 21.

334. Delumeau 1969, p. 128 ; Cintré 2011, p. 20 ; Loir-Mongazon *et al.* 2012, p. 20.

335. Abbard 1984, p. 103 ; Meuret 1995, p. 57.

336. Delumeau 1969, p. 131-132 ; Meuret 1995, p. 58.

337. Même si ses souverains bretons se déclarent « rois », ceux-ci demeurent les vassaux du roi de France, même si les actes de la diplomatie suggèrent un mépris mutuel des deux potentats (Delumeau 1969, p. 142-143).

338. Cintré 2011, p. 22.

339. Delumeau 1969, p. 140 ; Leguay 1981, p. 6, Tonnerre 1994, p. 269 ; 2016, p. 15.

340. Tonnerre 1994, p. 271-272 ; 2016, p. 14-15.

341. Tonnerre 1994, p. 274-275.

342. Selon la *Chronique de Nantes*, lorsqu'il entre dans Nantes, Alain trouve une ville en ruine, désertée et en proie à la végétation (Delumeau 1969, p. 40).

343. Delumeau 1969, p. 140 ; Abbard 1984, p. 113.

344. Cintré 2011, p. 28.

345. Tonnerre 1994, p. 289-292.

Bretagne, le comte de Nantes et de Cornouaille, Hoël, emporte la partie. Il installe sa résidence habituelle à Nantes, ce qui perdurera aux siècles suivants, sans que la ville ne détienne pour autant l'exclusivité³⁴⁶.

II.1.2.3.2. XII^e-XVI^e siècles : un territoire entre les états anglais et français

De la domination des Plantagenêts (1155-1203) au règne de Pierre de Dreux (1215-1237)

En 1154, Henri Plantagenêt, déjà duc de Normandie, comte d'Anjou et du Maine et duc d'Aquitaine par son mariage avec Aliénor, accède au trône d'Angleterre. Peu avisé, le jeune duc Conan IV, fait appel à lui pour mettre fin à sa rivalité avec Hoël, donnant une occasion inespérée au Plantagenêt d'asseoir son pouvoir sur le duché³⁴⁷. Cernée sur toutes ses frontières, la Bretagne ne peut se soustraire à la tutelle d'Henri II qui s'approprie d'abord le contrôle du comté de Nantes en 1155, puis fait mainmise sur tout le duché dès 1166. Il en reste maître jusqu'en 1181, avant de le confier à son fils Geoffroy, puis à son petit-fils Arthur³⁴⁸.

Durant la seconde moitié du XII^e siècle, la Bretagne reste presque indéfectiblement fidèle au clan Plantagenêt, ce qui ouvre définitivement « la Bretagne vers le bassin de la Loire, (faisant) de la péninsule une principauté française »³⁴⁹. Mais l'assassinat d'Arthur par Jean-Sans-Terre permet à Philippe-Auguste de diriger lui-même la Bretagne entre 1203 et 1206. Le roi de France marie l'héritière Alix à un capétien, Pierre de Dreux dit « Mauclerc » (1215-1237). Passé un temps dans le camp d'Henri III Plantagenêt, il retourne dans le giron de Louis IX en 1234, annihilant définitivement les prétentions des Plantagenêts sur la Bretagne.

Jusqu'au milieu du XIV^e siècle, le duc respecte ses engagements envers son suzerain capétien, permettant des règnes relativement paisibles propices à l'organisation administrative du duché et à son intégration dans le circuit des échanges commerciaux européens³⁵⁰.

La guerre de Succession de Bretagne (1341-1364) et ses conséquences

La disparition sans héritier de Jean III en 1341, provoque une grave crise dynastique. Deux prétendants peuvent revendiquer son trône : Charles de Blois, époux de Jeanne de Penthièvre (la nièce du duc) et Jean de Montfort, demi-frère du défunt. Dans le contexte de la guerre de Cent Ans naissante, cette rivalité provoque un violent conflit opposant globalement la Basse-Bretagne bretonnante de l'ouest, Montfortiste, alliée aux petits vassaux et aux Anglais, aux Blois-Penthièvre de la Haute-Bretagne gallo, soutenus par les grands féodaux et le roi de France. Après l'échec d'un premier traité et plusieurs batailles, la signature du premier traité de Guérande en 1365 légitime comme duc de Bretagne Jean IV, fils de Jean de Montfort et de Jeanne de Flandres. Il doit néanmoins rendre hommage au roi de France pour son duché.

Le conflit connaît cependant des prolongements dus aux revirements d'alliance du duc qui doit s'exiler en Angleterre. Charles V confie alors l'administration de la Bretagne au duc d'Anjou avant de la réunir à la couronne, provoquant l'ire de la haute noblesse bretonne. Rappelé, Jean IV débarque triomphalement en Bretagne en 1379. Après la mort du roi, le deuxième traité de Guérande de 1381 rétablit la situation selon les mêmes clauses qu'en 1365 et le duc accepte de prêter hommage à Charles VI³⁵¹.

C'en est fini de l'implication de la Bretagne dans la guerre de Cent Ans et Nantes ne sera plus sérieusement attaquée jusqu'au siège français de 1487. Les ducs de Montfort ont désormais le champ libre pour construire un duché autonome et centralisé³⁵².

346. Abbard 1984, p. 115-117.

347. Tonnerre 1994, p. 391.

348. Delumeau 1969, p. 142, 153 ; Cintré 2011, p. 36.

349. Tonnerre 1994, p. 392.

350. Delumeau 1969, p. 154-155, 158.

351. Delumeau 1969, p. 176-177.

352. Loir-Mongazon *et al.* 2012, p. 25 ; Jones 2014, p. 11.

*Du rêve d'indépendance à la « Guerre folle » :
la trahison des grands féodaux*

La guerre de Succession de Bretagne n'a cependant pas éteint les ambitions de la noblesse bretonne ni ses louvoiements entre les clans français et anglais. Marguerite de Clisson, fille du connétable Olivier V, un des tuteurs du jeune Jean V, personnifie cette vassalité insoumise : elle permet l'entrée des troupes de Jean Sans Peur dans le duché, emprisonne le duc à Champtoceaux en 1420 et laisse ses fils projeter son assassinat³⁵³. Dans cette incertitude, le roi de France, méfiant vis-à-vis des Montfort anglophiles, entretient la confusion des alliances versatiles des grands féodaux bretons. Embarrassant vassal, trop favorable aux Anglais, et peu prompt au soutien militaire de son suzerain, le duc manifeste ouvertement ses aspirations à l'indépendance : il refuse de prêter l'hommage-lige, frappe sa monnaie d'or, adopte le faste royal à sa cour et fonde ses propres ordres de chevalerie³⁵⁴.

La seconde moitié du XV^e siècle voit donc croître non seulement les hostilités entre Bretons et Français, mais aussi la défiance de la noblesse bretonne vis-à-vis de son duc, pourtant aimantée par sa somptueuse cour installée à Nantes³⁵⁵. À la fin du règne de François II (1458-1488) et pendant la minorité de Charles VIII (1483-1498), la situation atteint son paroxysme et le duc se prépare à la guerre. Il renforce les places fortes des Marches sur une ligne passant par Dinan, Fougères, Nantes et Clisson³⁵⁶ et s'allie au duc de Bourgogne ainsi qu'aux Anglais.

Ouvertement hostile à l'administration du duc, Françoise de Dinan, dame de Châteaubriant, accueille dans son château le maréchal de Rieux et une soixantaine de conjurés ; tous y signent un traité favorable au camp français³⁵⁷. Après une première intervention dès 1487 et l'échec de la prise de Nantes³⁵⁸, les troupes royales se déploient de nouveau sur la Bretagne en 1488. Cette « Guerre folle » fait long feu : mal préparées malgré un réel effort de remise en défense, les forteresses tombent les unes après les autres en quelques mois, sans réelle résistance³⁵⁹. La volte-face de Rieux et de Françoise de Dinan dès la fin de l'année 1487 fait de Châteaubriant une des premières victimes de cette chevauchée (*cf. infra*, chapitre II.1.3.1.1). En juillet, l'armée de François II est désastreusement défaite à Saint-Aubin-du-Cormier.

Le 19 août 1488, le duc de Bretagne est contraint de signer le traité du Verger qui l'engage à ne plus soutenir les ennemis du royaume, à abandonner plusieurs places maîtresses au roi de France et édicte que ses filles et seules héritières, les princesses Anne et Isabeau, ne pourront être mariées sans le consentement du monarque³⁶⁰.

Du mariage d'Anne de Bretagne à l'édit d'Union de 1532

François II meurt avant la fin de l'année 1488. Anne de Bretagne n'a alors que douze ans et représente un parti très convoité. Légataire testamentaire du duc, Jean de Rieux s'oppose aux prétentions de Charles VIII sur la Bretagne, offrant au roi un prétexte pour déclarer la guerre au duché dès 1489. Deux ans plus tard, Alain d'Albret lui remet le château de Nantes. Réfugiée à Rennes, assiégée, à cours de renforts et trahie par une partie de la noblesse, Anne doit reconnaître sa défaite et épouse Charles VIII en décembre 1491³⁶¹. La question de la légitimité du pouvoir sur la Bretagne est réglée par une donation mutuelle entre le roi et la reine³⁶².

En 1498, la mort de Charles VIII et le remariage d'Anne avec son successeur Louis XII, permettent à la duchesse de négocier un nouveau contrat de mariage plus favorable à l'indépendance de son duché. Quand elle meurt en 1514 sans héritier mâle, sa fille Claude de France épouse François d'Orléans, futur François I^{er}. Élevée à la cour royale, Claude n'a pas l'attachement de sa mère à la Bretagne que le roi, une fois veuf, fait rattacher à la Couronne. Promu gouverneur en 1531, Jean de Laval, seigneur de Châteaubriant, prépare le traité³⁶³. L'édit d'Union est signé aux États de Vannes en 1532, mettant fin définitivement aux velléités d'indépendance de la Bretagne.

353. Delumeau 1969, p. 179-181.

354. Delumeau 1969, p. 188-191. Les créations par François II (1458-1488) de l'Université de Nantes (1460) et du Parlement de Bretagne (1485) sont à ce titre des symboles édifiants. Non reconnu par le roi, celui-ci ne connaît une existence officielle qu'en 1554, après le rattachement du duché à la France (Abbard 1984, p. 214).

355. Jones 2014, p. 12.

356. *Archeologia* 2011, p. 64

357. Rio 2010, p. 40.

358. Bouvet, Gallicé 2014, p. 125.

359. Leguay 2010, p. 68.

360. Delumeau 1969, p. 193.

361. Abbard 1984, p. 213.

362. Delumeau 1969, p. 209-210.

363. Rio 2010, p. 42 ; Loir-Mongazon *et al.* 2012, p. 48.

II.1.2.3.3. L'organisation politique et le développement économique du duché au Moyen Âge

Le comté de Nantes dans les Marches de Bretagne

À l'époque carolingienne, le pouvoir est surtout détenu par l'évêque, mais sa perte d'autorité à partir du X^e siècle profite au duc qui s'appuie sur les nombreuses baronnies pour structurer et défendre les limites orientales de son territoire. Les exemples des châteaux de Châteaubriant et de Clisson, construits dès la seconde moitié du XI^e siècle, sans doute avec l'assentiment du duc mais sur des territoires appartenant à l'évêque³⁶⁴, sont emblématiques du développement de ce réseau de forteresses sur les marches avec la Normandie, le Maine, l'Anjou et le Poitou³⁶⁵.

Dès la fin du XI^e siècle, cette frontière reliant le Mont-Saint-Michel à la baie de Bourgneuf, « grignotée » sur les conquêtes d'Alain Barbetorte par les comtes d'Anjou et de Poitou, se stabilise sur ce qui correspond aux limites orientales des départements de l'Ille-et-Vilaine et de la Loire-Atlantique (fig. 43, trait rouge).

364. Loir-Mongazon *et al.* 2012, p. 5.

365. Cintré 2011, p. 38.

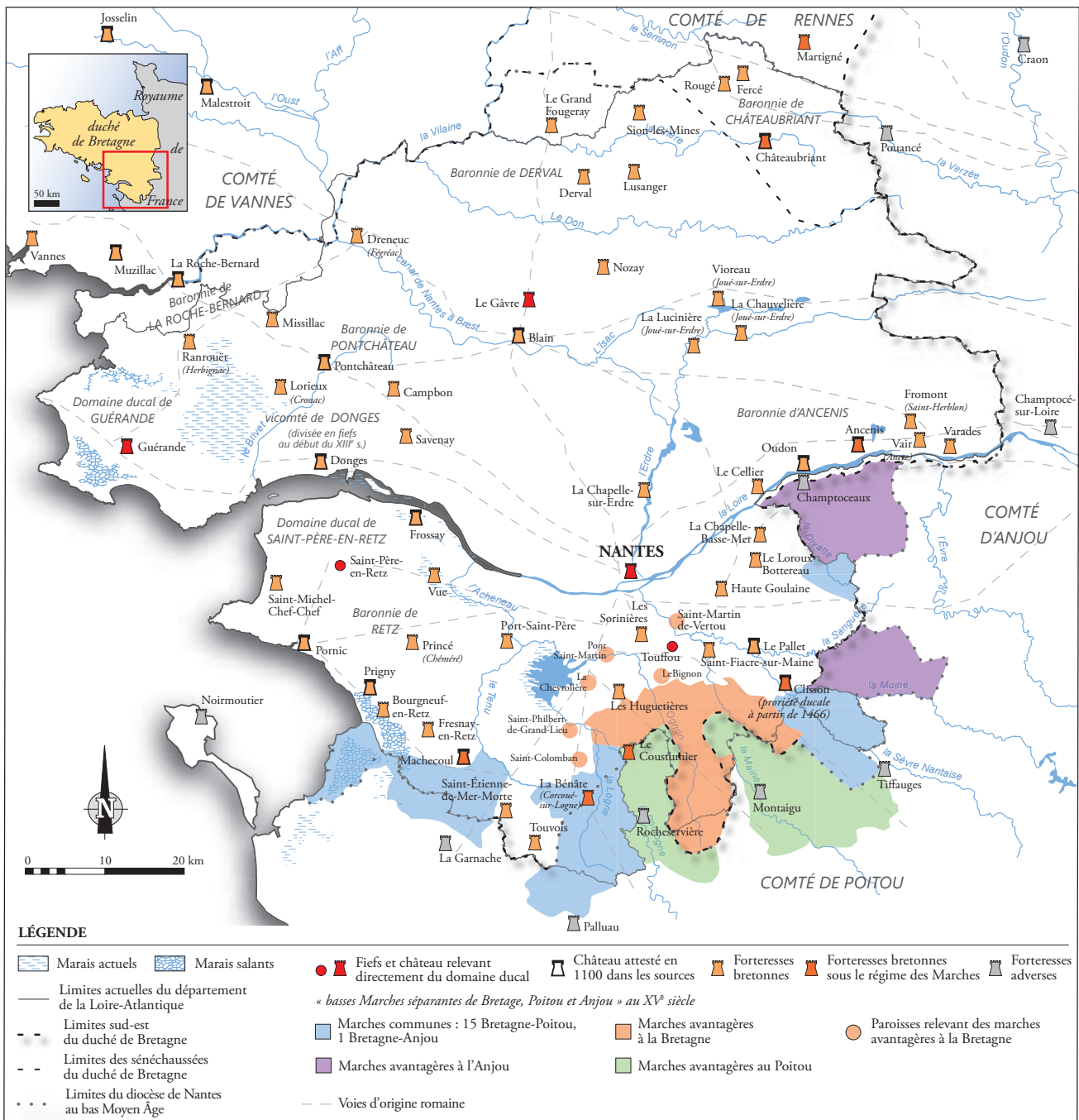


fig. 44. Les forteresses du comté de Nantes et des « basses marches séparantes de Bretagne, Poitou et Anjou » à la fin du Moyen Âge

© DAO M. Chaillou – Grand Patrimoine de Loire-Atlantique, 2016

D'après Abbard 1984 (p. 119-120 et 206, texte et carte), Cintré 2011 (p. 39, 60 et 104), Meuret 2010 (p. 44), Meuret 1995 (p. 53), Dufief 1997 (p. 98), Tonnerre 1994 (p. 314) et les sites inventoriés sur la base Patriarche du Ministère de la Culture aimablement transmises par le SRA Pays de la Loire

nord de Blain), respectivement en 1223 et 1225, participent de cette démarche, en particulier pour s'opposer aux ambitions des Laval (Châteaubriant) et des Clisson-Penthièvre³⁶⁹. En effet, le duc est certes menacé par ses puissants voisins Anglais et Français, mais il l'est aussi de l'intérieur par ses riches vassaux, souvent possessionnés non seulement en Bretagne, mais aussi en France, ce qui les fait accéder à de hautes fonctions au sein du royaume et distord les serments de fidélités dus au duc tout au long des XIII^e-XV^e siècles³⁷⁰.

À l'ombre du prieuré : le timide essor urbain du XI^e au XIII^e siècle

J.-P. Leguay distingue quatre phases d'urbanisation en Bretagne : celle héritée des cités antiques, celle générée par l'installation d'abbayes au haut Moyen Âge, celle des villes féodales à partir du XI^e siècle et enfin les deux créations de villes neuves de Saint-Aubin-du-Cormier et du Gâvre au XIII^e siècle. Le comté de Nantes ne répond toutefois que partiellement à ces critères.

En effet, bien que sa capitale ait une origine antique, cette partie du duché ne possède pas de grande abbaye alto-médiévale. Celle de Redon, fondée en 832 par Nominoë, bien que toute proche et fortement possessionnée dans le nord et l'ouest du comté, se trouve dans celui de Rennes³⁷¹ (fig. 42 et 45) et les autres établissements d'origine mérovingienne ou carolingienne ont été détruits ou fortement affaiblis aux IX^e et X^e siècles³⁷². De plus, les créations de nouveaux monastères sont rares au XI^e siècle³⁷³ (fig. 45). En revanche, au siècle suivant, les fondations d'abbayes se multiplient, mais elles n'entraînent pas de fondation urbaine.

Souvent incapables de fixer les populations à proximité de leur forteresse, les seigneurs font généralement appel aux religieux pour fonder un prieuré, une abbaye étant trop onéreuse³⁷⁴. Ainsi regroupés, les habitants profitent du refuge potentiel que représente le château tout proche et le seigneur, tirant un prestige moral de cette création pieuse, s'assure de l'entretien de la *memoria* de sa lignée³⁷⁵. On constate que les bourgs ainsi générés constituent la trame du réseau d'agglomérations secondaires à l'origine de la structuration des châtellenies du XIII^e siècle de l'actuelle Loire-Atlantique³⁷⁶. Mais le succès de ces bourgs est inégal et rares sont ceux qui donnent naissance à de réelles villes castrales, même si certains peuvent dominer jusqu'à plusieurs dizaines de paroisses³⁷⁷. Par ailleurs, la réussite des bourgs castraux ne semble pas avoir influencé le peuplement des campagnes, bien qu'ils y aient joué un rôle économique du fait de leur position sur des axes de communication³⁷⁸.

Face à la faiblesse des abbayes bretonnes et à l'indigence intellectuelle du clergé séculier local, les seigneurs font plutôt appel à des moines de grands établissements extérieurs – normands, angevins, blésois et surtout tourangeaux – pour l'installation d'une « obédience » à proximité de leur forteresse³⁷⁹ (fig. 46). Dans cette mouvance, l'abbaye tourangelle de Marmoutier domine le paysage dès le milieu du XI^e siècle, singulièrement dans le diocèse de Nantes (fig. 47).

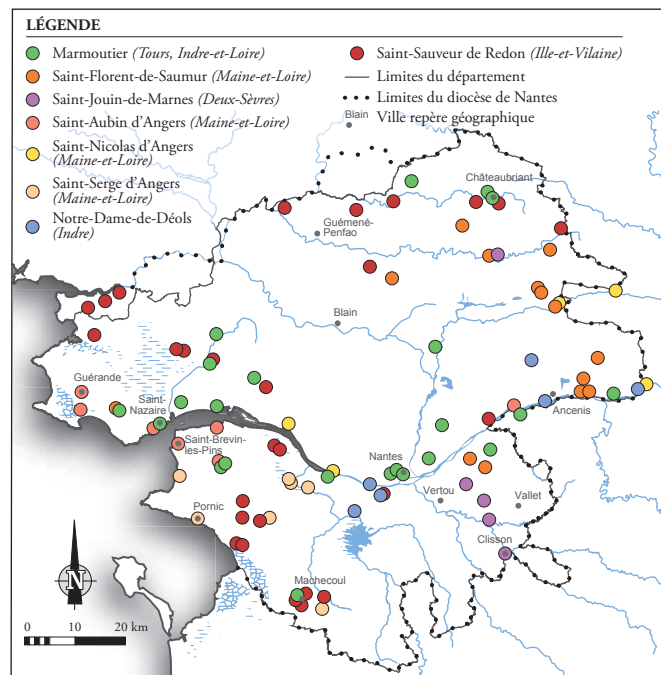


fig. 46. Les dépendances de l'abbaye bretonne de Redon et des abbayes étrangères au duché dans le diocèse de Nantes au milieu du XII^e siècle

© DAO M. Chaillou – Grand Patrimoine de Loire-Atlantique, 2016
D'après Dufief 1997 (p. 195-211)

369. Delumeau 1969, p. 231; Leguay 1981, p. 3; Pichot 2014, p. 183.
370. Abbard 1984, p. 207; Beuchet, Martineau 2008, p. 39.
371. Leguay 1981, p. 7-8.
372. Meuret 2010, p. 52.
373. Pichot 2014, p. 181.
374. Pichot 2006, p. 28; 2014, p. 176.
375. Debord 2000, p. 96; 2012, p. 159, p. 164-65.
376. Pichot 2012, p. 157-160, 172; 2014, p. 177, 181.
377. Pichot 2012, p. 167; 2014, p. 177, 184. Observé le long de la voie ligérienne, le phénomène prend des proportions plus remarquables dans le comté de Rennes.
378. Tonnerre 1994, p. 504.
379. Pichot 2012, p. 155. Elle n'est appelée que plus tard « prieuré » (Pichot 2014, p. 180-181).

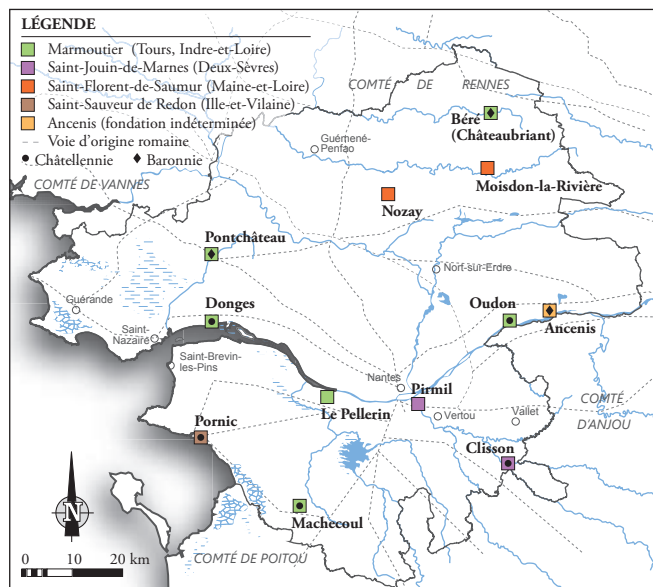


fig. 47. Les bourgs castraux développés autour d'un prieuré aux XI^e-XIII^e siècles

© DAO M. Chaillou – Grand Patrimoine de Loire-Atlantique, 2016
D'après Abbard 1984 (p. 121, carte), Pichot 2012, Dufief 1997 (p. 98)

Les sources indiquent que ces prieurés sont toujours des communautés restreintes, de deux à quatre moines³⁸⁰. Les bourgs monastiques que suscitent ces établissements ont un statut bien particulier, les chartes définissant clairement les droits et possessions des seigneurs laïcs et ecclésiastiques³⁸¹. Ces derniers conservent d'ailleurs leurs distances avec le château, ne s'installant jamais à moins d'une centaine de mètres de celui-ci, construisant l'aspect « polynucléaire » de plusieurs villes castrales de cette partie du duché, comme à Clisson (fondation de Saint-Jouin-de-Marnes), à Machecoul ou à Châteaubriant (fondations de Marmoutier).

Ces observations ne doivent pas pour autant donner l'idée fautive de créations *ex-nihilo* survenues au début du Moyen Âge classique, car les recherches récentes montrent au contraire que le château s'implante généralement dans un contexte d'habitat préexistant³⁸². L'exemple de Machecoul, occupé continuellement depuis la Préhistoire, est à ce titre emblématique³⁸³. Hormis dans les cas des deux villes neuves de Saint-Aubin-du-Cormier et du Gâvre, la construction du château ne correspond donc pas à un projet d'urbanisation.

En revanche, le choix du site a son importance, une situation en hauteur, « forte et aisée à défendre »³⁸⁴ étant favorisée, comme en témoignent l'emplacement des donjons primitifs de Clisson et Châteaubriant. Dans la zone des Marches, presque toutes les villes sont implantées sur un franchissement sur lequel le seigneur peut exercer un contrôle et percevoir des droits de péage : dès le XI^e siècle ou le début du XII^e, elles possèdent des marchés et des foires, indices de l'importance du trafic qui y transite³⁸⁵. Un autre facteur du succès de ces bourgs réside dans la sphère d'influence à laquelle appartiennent les seigneurs à l'origine des châteaux qui les protègent et qui appartiennent tous à l'entourage ducal³⁸⁶.

L'affirmation des villes à partir du XIII^e siècle

Aux XII^e-XIII^e siècles, le terme de « villa » fait son apparition dans les sources et les bourgs s'épanouissent indépendamment des châteaux³⁸⁷. Cependant, cette notion se révèle toute relative car les « villes » définies comme telles dans les Marches jusqu'à la fin du Moyen Âge ne sont souvent que de modestes bourgades rarement encloses, ou alors tardivement³⁸⁸ (fig. 48). Pourtant, la zone des Marches occupe un territoire riche et convoité. Traversant du nord au sud les antiques routes – légèrement déviées aux XI^e-XII^e siècles³⁸⁹ – allant d'Angers à Rennes et Carhaix et de Nantes à Poitiers, Rennes et Avranches, parcourue par la Loire et ses affluents navigables, cette frontière est poreuse et propice aux échanges³⁹⁰. Les foires annuelles, les taxes sur les denrées et les droits de péage bénéficient aux villes situées sur les carrefours commerciaux.



fig. 48. Les « villes » du comté de Nantes définies comme telles dans les sources de la fin du Moyen Âge

© DAO M. Chaillou – Grand Patrimoine de Loire-Atlantique, 2016
D'après Leguay 2009 (p. 8)

380. Pichot 2012, p. 168.

381. Leguay 1981, p. 15 ;
Debord 2000, p. 95 ;
Pichot 2014, p. 183.

382. Pichot 2014, p. 178-179.

383. Meuret 2010, p. 47.

384. Pichot 2014, p. 178-179.

385. Meuret 2010, p. 49.

386. Pichot 2014, p. 179-180.

387. Leguay 2010, p. 67 ;
Pichot 2014, p. 185. Comme évoqué au chapitre précédent, les bourgs de Bretagne méridionale ont bien une origine castrale qui remonte essentiellement aux XI^e-XII^e siècles (Tonnerre 1994, p. 504), mais ils s'affranchissent de cette tutelle aux siècles suivants.

388. Meuret 2010, p. 48 ;
Pichot 2014, p. 177.

389. L'axe Poitiers-Rennes via Nantes est légèrement dévié. Par ailleurs, la route commerciale Nantes-Quimper via Guérande et Vannes se développe (Tonnerre 1994, p. 496).

390. Cintré 2011, p. 15 ; Loir-Mongazon *et al.* 2012, p. 15, 29-30.

Enrichis par ces activités, les bourgs changent progressivement de physionomie dès le XIII^e siècle, avec la construction d'hôpitaux, la multiplication des cohues (des halles), voire – plus rarement – l'érection d'enceintes urbaines³⁹¹. Toutefois, les productions du comté n'ont pour le moment qu'une envergure locale, telle l'exploitation du sel de Guérande et de la baie de Bourgneuf³⁹². Par ailleurs, le duché reste largement sous-urbanisé jusqu'au XIV^e siècle³⁹³.

Il faut donc modérer l'image excessive d'une prospérité commerciale de la Bretagne au XIII^e siècle. Bien que le duché commence en effet à s'intégrer aux circuits des échanges commerciaux internationaux, il le fait de manière plutôt passive : la plupart des négociants qui officient à Nantes sont étrangers à la ville et n'y résident pas³⁹⁴. De plus, souvent présentées comme révélatrices de l'essor d'une ville, les fondations mendiantes restent limitées. Au XIII^e siècle, dans le comté de Nantes, seules la capitale et Châteaubriant accueillent respectivement deux et un couvent de frères mineurs³⁹⁵. Bien qu'elles se soient multipliées au XV^e siècle en Bretagne, dans le comté ces fondations ne concernent que les deux villes précédentes et celles de Guérande, Clisson et Ancenis³⁹⁶ – toutes des villes productrices ou situées sur d'importantes voies commerciales.

Même si la Bretagne reste étrangère au mouvement consulaire observable dans le Nord ou le Midi, les ducs concèdent certaines responsabilités aux bourgeois afin de s'allier des partisans³⁹⁷. De rares privilèges sont accordés dès le règne de Pierre Mauclerc³⁹⁸, mais les administrations municipales demeurent verrouillées par la tutelle pesante du seigneur. Malgré ses méfiances, à son retour d'exil en 1379, Jean IV accepte de composer avec la bourgeoisie, lui accordant des exonérations de fouage et autorisant quelques délégués à siéger aux assemblées des états provinciaux. Au siècle suivant, les villes assurent elles-mêmes l'érection ou l'entretien de leurs fortifications grâce à des levées fiscales consenties par le duc.

Ainsi, dès la fin du XV^e siècle, les « bonnes villes » de Bretagne ont rattrapé leur retard, ayant acquis des privilèges fiscaux très enviables dans le royaume³⁹⁹.

La mise en défense de la Marche dans le comté de Nantes à la fin du XV^e siècle

Les enceintes urbaines sont absentes des sources avant le XIII^e siècle, puis demeurent mal documentées⁴⁰⁰, mais il semble que leur construction s'accélère dans la seconde moitié du XV^e siècle⁴⁰¹. Face aux hostilités voisines et internes, les ducs de Montfort concèdent aux seigneurs l'initiative de ces fortifications en autorisant la perception de nouvelles taxes – en particulier le « billot », perçu sur l'alcool vendu au détail⁴⁰². La stratégie est payante : à la fin du XV^e siècle, hormis quelques vassaux récalcitrants (mais très puissants), les barons bretons sont majoritairement solidaires du duc contre le royaume français⁴⁰³. Aussi, les vieux châteaux font l'objet d'une mise à jour de leur système défensif face au développement de l'artillerie à poudre⁴⁰⁴. Les recherches récentes temporent quelque peu l'image des châteaux « rapetassés » dépeinte par J.-P. Leguay. Mais il faut bien reconnaître que l'effort a été vain et que l'artillerie française a taillé sans peine des brèches dans ces ouvrages souvent fragiles, construits peut-être trop précipitamment, avec de mauvais matériaux ou des moyens insuffisants⁴⁰⁵. Après la conquête, les forteresses continuent d'être modernisées sur ordre du roi de France, indiquant qu'elles n'avaient pas encore perdu leur intérêt stratégique à la charnière du XVI^e siècle⁴⁰⁶.

391. Leguay 2010, p. 67 ;
Pichot 2014, p. 184-185.

392. Delumeau 1969, p. 170-173.

393. Leguay 2009, p. 9.

394. Delumeau 1969, p. 168-169.

395. Leguay 1981, p. 20-21. A. Dufief attribue d'ailleurs à cette sous-urbanisation le succès de l'implantation cistercienne dans le duché : sur les treize abbayes fondées entre 1130 et 1202, trois le sont dans le diocèse de Nantes (Dufief 1997, p. 13-14 ; **fig. 45**).

396. Pichot 2014, p. 186

397. Pichot 2014, p. 185-186.

398. Leguay 2009, p. 14.

399. Leguay 2010, p. 73.

400. Meuret 2010, p. 56.

401. Pichot 2014, p. 184-185.

402. Leguay 2010, p. 66, 74.

403. Abbard 1984, p. 207.

404. Beuchet, Martineau 2008 ;
Armide 2011 ; Martineau 2011b.

405. Leguay 2009, p. 14 ; 2010, p. 68.

406. Martineau 2014, p. 123-124.

II.1.2.3.4. Aperçu du pays nantais à la fin du Moyen Âge et à l'époque moderne

Au bas Moyen Âge

Après la guerre de Succession de Bretagne, les entreprises reconstructrices reprennent à partir des années 1420-1425. Elles concernent autant les constructions civiles et militaires que religieuses et ne sont pas l'apanage exclusif du duc car ses vassaux et les communes en prennent leur part⁴⁰⁷. L'embellie vécue sous l'administration des Montfort reste mesurée, du fait d'un développement urbain et marchand encore limité et d'une économie dominée par une agriculture et un élevage aux rendements souvent médiocres⁴⁰⁸. L'artisanat du drap est quant à lui bien actif au XV^e siècle⁴⁰⁹, mais moins lucratif que l'activité des sauniers, ainsi qu'en attestent la densité de la population des marais salants de l'estuaire⁴¹⁰ et l'essor du commerce international du sel de Guérande et de celui de Bourgneuf⁴¹¹.

Malgré le contexte politique compliqué du XV^e siècle, au surplus ponctué de périodes de crises⁴¹², les activités portuaires du comté se développent. Les négociants nantais intègrent les circuits commerciaux reliant les Flandres au Portugal⁴¹³. Cependant, à la fin du Moyen Âge et au début de l'époque moderne, les Bretons ne sont toujours pas des marins au long cours et Nantes est davantage une ville de marchés, d'entrepôts et de transit qu'un grand port ouvert vers la haute mer. En revanche, elle est très attractive. Elle concurrence et dépasse La Rochelle dès le XV^e siècle et certains marchands étrangers – plus particulièrement espagnols – s'y installent désormais durablement⁴¹⁴.

Le pays nantais reçoit les effets bénéfiques de cet essor, où l'aristocratie du drap, du change et de la marine se fait construire de beaux manoirs périurbains ou ruraux, tels les châteaux de la Bretesche (à Missillac), de La Motte-Glain ou de Haute-Goulaine, et dont nombre d'entre eux ont aujourd'hui disparu (*cf. infra*, chapitre II.2.2.4). Ce modèle du « manoir breton » au corps de logis flanqué d'une tour d'escalier perdure aux siècles suivants. S'il joue un rôle important dans la diffusion du style Louis XII, il est aussi un frein à l'introduction du premier art de la Renaissance qui reste assez discret dans le comté et plus largement en Bretagne, si ce n'est au château des ducs et au nouveau logis du château de Châteaubriant⁴¹⁵.

La situation aux XVI^e-XVII^e siècles

Même si les données économiques sont peu abondantes pour le XVI^e siècle, le rattachement du duché à la Couronne ne semble pas avoir bouleversé la situation, les mêmes élites restant au pouvoir et le respect des libertés fondamentales étant inscrit dans l'acte d'Union de 1532⁴¹⁶.

Peu réceptive aux idées protestantes, la région accueille favorablement la réforme tridentine. Le protestantisme reste en effet un « phénomène d'élite » ; les seuls foyers huguenots de la région se concentrent à Guérande, Blain, La Roche-Bernard (dans le Morbihan) et Nantes. L'insécurité ambiante, prolongée au siècle suivant par les guerres de la Ligue, ont encouragé une nouvelle mise en défense des places fortes aux XVI^e et XVII^e siècles, ce qui a laissé des traces perceptibles dans les châteaux de Clisson et Châteaubriant (*cf. infra*, chapitres II.1.3.1.1 et II.1.3.1.2).

Du point de vue économique, bien que Nantes sache tirer parti du développement artisanal de la Haute-Bretagne, il faut à nouveau temporiser cette réussite, les marchands nantais se cantonnant toujours, comme au XV^e siècle, à un rôle d'intermédiaires. Qui plus est, la ville perd progressivement certaines de ses prérogatives de capitale : elle conserve la Chambre des Comptes mais est nettement concurrencée par Rennes où le Parlement est définitivement transféré en 1561⁴¹⁷.

407. Delumeau 1969, p. 204, 233.

408. Delumeau 1969, p. 205 ; Abbard 1984, p. 174-175.

409. Leguay 2010, p. 69.

410. Abbard 1984, p. 177-179.

411. Exploités très anciennement, les marais salants se développent dès le haut Moyen Âge et vivent déjà un certain essor aux XI^e-XII^e siècles, faisant la richesse des abbayes ligériennes (Tonnerre 1994, p. 486-487). Au bas Moyen Âge, les exportations du sel de la baie de Bourgneuf vivent leur apogée entre 1440 et 1460, grâce au développement de la pêche au hareng et des salaisons hanséates (Delumeau 1969, p. 170-173).

412. Delumeau 1969, p. 200-206 ; Abbard 1984, p. 179. Entre la fin du XV^e siècle et le début du XVI^e siècle, la région des Marches ne connaît pas moins de huit phases de pénurie (Cintré 2011, p. 143) et douze crises aiguës de peste sévissent en Bretagne au XV^e siècle (Leguay 2010, p. 72).

413. Leguay 2010, p. 69 ; Cintré 2011, p. 146.

414. Abbard 1984, p. 179.

415. Delumeau 1969, p. 244-246.

416. Abbard 1984, p. 181, 213-215.

417. Abbard 1984, p. 182, 214-215.

La prospérité due au commerce négrier

La fin de XVII^e siècle voit naître l'amorce d'une transformation économique. Trop liés à l'activité du sel devenue moribonde, les ports de l'estuaire ligérien perdent définitivement leur importance, mais celui de Nantes sort son épingle du jeu. Les négociants nantais se tournent vers de nouveaux partenaires, en particulier la Hollande, Marseille et le commerce avec les Antilles qui apparaît dans les registres dès 1649⁴¹⁸. Classé seulement au huitième rang des ports français sous Colbert, Nantes acquiert une importance prépondérante au siècle suivant grâce à son implication dans le commerce outre-Atlantique et devient au XVIII^e siècle le quatrième port négrier d'Europe⁴¹⁹. L'énorme flux commercial que génère ce commerce fait la richesse des classes moyennes de la ville, qui accèdent à l'éducation et au confort domestique jusqu'alors réservé aux plus aisés⁴²⁰. Les nobles contribuent d'ailleurs activement à cette opulence car, en Bretagne, ils peuvent pratiquer le négoce sans déroger, en mettant leur titre « en dormition »⁴²¹.

Dans ce paysage de négociants, il faut cependant distinguer le nord et l'est du département actuel. Forestiers et industriels, ces territoires vivent de l'activité charbonnière et métallurgique⁴²². Les quelques riches propriétaires de Châteaubriant exploitent les mines de fer des environs et exportent le produit de leurs forges jusqu'en Irlande, au Portugal et aux Antilles via les ports de Nantes et de Redon⁴²³. Les classes moyennes n'y connaissent pas l'ascension de la population du pays nantais ou de la Bretagne côtière, enrichie par le commerce maritime et les cultures nobles⁴²⁴.

Contrairement à Rennes, où se concentrent désormais les pouvoirs, le succès de Nantes au XVIII^e siècle n'est dû qu'à l'argent de ses puissants armateurs. Pour autant, le pays nantais demeure peu peuplé, rural et majoritairement viticole. L'aisance de ses seigneurs et de la ville ligérienne le met un temps à l'abri des crises⁴²⁵, ce qui ne doit pas occulter plusieurs révoltes fiscales et mendiante dès les premières décennies du siècle. Malgré cette réussite, les tensions augmentent en milieu rural, attisées par les mauvaises récoltes et les disettes de plus en plus fréquentes qui provoquent l'augmentation des prix et l'exode rural. Comme dans le reste du royaume, à la veille de la Révolution, les problèmes d'approvisionnement des villes sont oppressants et l'agitation de la population est à son comble⁴²⁶. Frappé au nord de la Loire par la chouannerie, inclus dans la Vendée militaire pour sa partie méridionale, le territoire n'échappe pas au mouvement insurrectionnel, particulièrement dévastateur dans la région de Clisson⁴²⁷.

418. Abbard 1984, p. 184-185.

419. Abbard 1984, p. 191, 201.

420. Delumeau 1969, p. 309-317. Les marais de la Brière fournissent la ville en tourbe, excellent combustible pour les cheminées des immeubles nouvellement construits. F. Abbard souligne également un net effort d'alphabétisation de la population au cours du XVIII^e siècle (Abbard 1984, p. 248).

421. Delumeau 1969, p. 203 ; Abbard 1984, p. 200. J.-P. Leguay (2010, p. 71) précise que cette pratique existe depuis le bas Moyen Âge.

422. Abbard 1984, p. 202.

423. Rio 2010, p. 41.

424. Delumeau 1969, p. 342.

425. Delumeau 1969, p. 342.

426. Abbard 1984, p. 224-226.

427. Delaval 2015, p. 14-15.

Indicateur national de l'érosion côtière

Spécification technique du produit (version 1.0 – janvier 2018)

1. Généralités

Le programme d'actions de la *Stratégie nationale de gestion intégrée du trait de côte* (SNGITC) prévoit la définition et la production d'un indicateur national de qualification de l'érosion côtière. L'objectif de cet indicateur est de fournir, au 1 / 100 000, un premier aperçu global (métropole et départements et régions d'outre-mer), homogène et comparable de la mobilité passée du trait de côte français sur une période de plusieurs dizaines d'années.

Selon les recommandations du comité scientifique de la SNGITC, cet indicateur national est fondé sur la tendance passée d'évolution de marqueurs de position du trait de côte observés à plusieurs décennies d'intervalle sur les photographies aériennes traitées.

L'élaboration de cet indicateur est prévue dans la loi n° 2016-1087 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages, adoptée le 8 août 2016. Elle crée l'article L321-13 du code de l'Environnement : « Afin d'anticiper l'évolution du trait de côte et de prendre en compte les phénomènes hydrosédimentaires entraînant l'érosion et l'accrétion littorale dans les politiques publiques, l'État établit une cartographie fondée sur un indicateur national d'érosion littorale. ».

2. Spécifications générales

2.1. Citation du présent document

Toute référence aux présentes spécifications techniques se fera selon la forme suivante : Cerema, décembre 2017, « Spécification technique de l'indicateur national de l'érosion côtière ». En ligne sur le site internet Géolittoral [<http://www.geolittoral.developpement-durable.gouv.fr/strategie-nationale-de-gestion-integree-du-trait-r434.html>].

2.2. Dénomination du produit

La dénomination du produit principal est : **Indicateur national de l'érosion côtière.**

2.3. Définition du produit

Le produit principal correspond à la cartographie de l'évolution du trait de côte entre 2 dates éloignée dans le temps. Cette évolution provient de la comparaison entre 2 traits de côte daté et digitalisés à partir de l'interprétation d'orthophotographies.

2.4. Emprise géographique

La cartographie de l'indicateur national de l'érosion côtière couvre l'ensemble du littoral de la métropole ainsi que des départements et régions d'outre-mer (Guadeloupe, Martinique, Guyane, La Réunion et Mayotte).

2.5. Système de référence

Les systèmes de référence utilisés pour la production de la cartographie de l'indicateur national de l'érosion côtière sont conformes aux dispositions du décret n° 2006-272 du 3 mars 2006 modifiant le décret n° 2000-1276 du 26 décembre 2000 portant application de la loi n° 95-115 du 4 février 1995 :

Zone	Système géodésique	Ellipsoïde	Projections
France métropolitaine	RGF93	IAG GRS 80	Lambert 93
Guadeloupe	RRAF	IAG GRS 80	UTM 20 nord
Martinique	RRAF	IAG GRS 80	UTM 20 nord
Guyane	RGFG95	IAG GRS 80	UTM 21 et 22 nord
Réunion	RGR92	IAG GRS 80	UTM 40 sud
Mayotte	RGM04	IAG GRS 80	UTM 38 sud

En raison de la mise en oeuvre de la Directive Inspire, certains fichiers livrés possèdent un autre système de coordonnées (cf 6.3. Système de coordonnées)

2.6. Métadonnées du produit

Les métadonnées géographiques sont créées sous Géosource selon les normes internationales et selon les règles de mise en oeuvre de la directive INSPIRE. Elles sont diffusées sur Géocatalogue, le catalogue national des données géospatiales publiques.

3. Élaboration du produit

L'élaboration de l'indicateur national de l'érosion côtière repose sur 4 étapes de production. Les principaux choix méthodologiques sont exposés en annexe 1.

3.1. Étape 1 : Choix des supports et des marqueurs du trait de côte

L'établissement d'une campagne de photo-interprétation à l'échelle nationale, sur des orthophotographies à deux dates éloignées de plusieurs décennies, nécessite de choisir les supports les plus adaptés pour les périodes récentes et anciennes.

Pour la période récente, l'Ortholittorale V2 et la BD-Ortho® IGN ont été utilisées. Pour la période ancienne (1920-1955), les choix se sont portés en priorité sur les orthophotographies provenant de la BD-Ortho®Historique de l'IGN et, à défaut de disponibilité, sur les archives traitées par le SHOM et l'Ifremer (© SHOM, Ifremer, photothèque nationale). Les sources photographiques utilisées dans chaque département sont exposées en annexe 2.

En raison de leur bonne visibilité sur les photographies aériennes récentes et anciennes, les marqueurs naturels suivants ont été relevés dans la mesure du possible :

- pour les côtes macrotidales d'Atlantique, Manche et Mer du Nord : la limite de la végétation pérenne côté mer (côtes basses meubles et rocheuses) et la limite de haut de falaise (côtes à falaise rocheuse ou meuble en érosion) ;
- pour les côtes présentant un marnage faible voire nul (<50 cm) : la limite supérieure du jet de rive (côte basse meuble) et la limite de la végétation pérenne côté mer (côte à falaise).

La diversité des littoraux français ne permettant pas toujours d'observer ces types de marqueur, une quinzaine d'autres marqueurs comme les cordons de galets ou le pied de falaise ont pu être utilisés sous réserve de leur bonne visibilité sur les prises de vue aériennes récentes et anciennes.

3.2. Étape 2 : Digitalisation des marqueurs du trait de côte

La digitalisation des traits de côte récents et passés a été menée par les équipes du Cerema selon une méthodologie unique afin d'assurer un levé homogène des traits de côte sur le littoral métropolitain et d'outre-mer.

Les marqueurs de position du trait de côte ont tout d'abord été digitalisés au 1 / 2500 sur les orthophotographies les plus récentes disponibles au moment de l'étude (de 2005 à 2014). Les mêmes marqueurs ont ensuite été digitalisés sur les orthophotographies anciennes sur la période 1920 – 1955. Il est en effet indispensable de relever les mêmes marqueurs du trait de côte entre les clichés récents et anciens afin d'obtenir une comparaison fiable.

Ces différentes digitalisations ne remontent pas dans les estuaires. De même, les extrémités des flèches ne sont généralement pas relevées. En effet, d'une part leurs mouvements ne s'apparentent pas toujours à un phénomène d'érosion et d'autre part elles présentent peu de marqueurs d'évolution visibles.

Les ouvrages longitudinaux, qui interrompent très généralement le trait de côte « naturel » et les ouvrages transversaux, comme les épis, ont été digitalisés au 1 / 2500 lorsqu'ils étaient visibles sur les photographies aériennes (hors zones portuaires abritées par des jetées). La digitalisation de ces ouvrages, complétée avec de nouvelles sources d'informations, fait l'objet d'une cartographie complémentaire : la *cartographie nationale des ouvrages et aménagements littoraux*, disponible sur le portail Géolittoral.

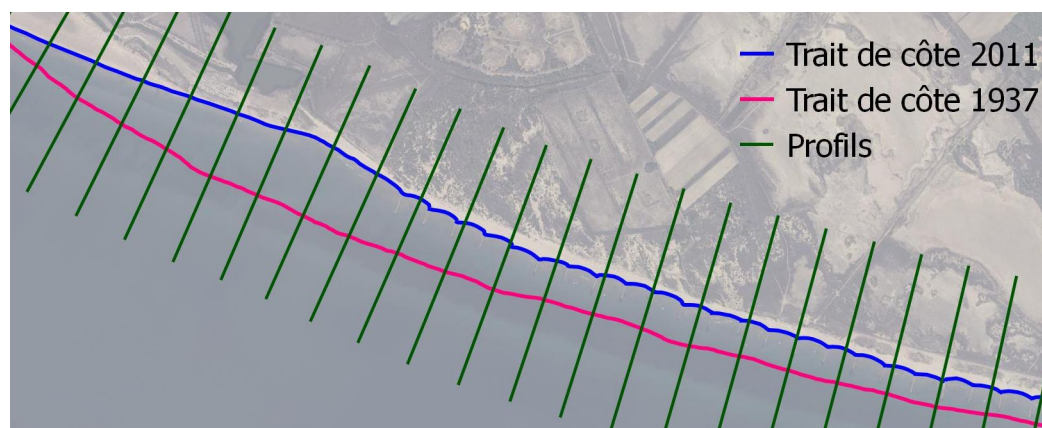
Un contrôle visuel des traits de côte digitalisés est effectué par des vérifications croisées entre deux opérateurs. Ce contrôle minutieux est indispensable pour assurer la comparaison de marqueurs identiques et la vérification de la cohérence des évolutions relevées. Le contrôle se poursuit par l'identification d'incohérences dans la table attributive avec l'application de filtres (recherche d'épis longitudinaux par exemple).

3.3. Étape 3 : Calcul des taux d'évolution

La détermination des taux d'évolution du trait de côte est réalisée selon des profils espacés de 200 mètres le long du rivage. Au droit de chaque profil, la mesure de la distance comprise entre les 2 traits de côte datés permet de calculer un taux d'évolution moyen en mètre par an. La distance entre deux profils (200 mètres) résulte d'un compromis entre la précision des données disponibles et l'échelle de restitution des résultats.

Le calcul des taux est effectué uniquement sur les sections où les deux traits de côte possèdent le même marqueur de position afin de déterminer une évolution basée sur le même objet. Par ailleurs, la fixation du trait de côte générée par la présence des ouvrages a conduit à ne pas calculer de taux d'évolution lorsque l'un des traits de côte levés correspondait à un ouvrage.

La construction des profils et les calculs des taux d'évolution ont été réalisés à l'aide du logiciel MobiTC développé par le Cerema.

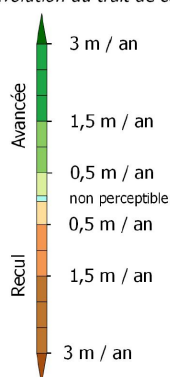


Exemple de profils disposés tous les 200 mètres. Fond : OrtholittoraleV2. (Cerema, 2016)

3.4. Etape 4 : Représentation des résultats

La cartographie de l'indicateur national est affichée au 1 / 100 000. Les valeurs calculées de l'indicateur sont représentées sur une ligne parallèle au rivage (sous la forme d'un alignement de carrés de 200 m de côté) et classées selon 9 catégories :

Evolution du trait de côte



- Les valeurs en érosion se répartissent en 4 classes selon un dégradé allant du jaune pour les valeurs les plus faibles au marron pour les érosions les plus importantes (>3 m/an).
- De la même façon, les valeurs en accrétion se répartissent en 4 classes avec un dégradé de vert.
- Une classe de couleur bleu, nommée « non perceptible », comprend les valeurs strictement égales à 0.
- Une classe supplémentaire, représentée en gris, complète cette échelle afin de regrouper les points non calculés, soit par manque de données (photos anciennes non disponibles ou non exploitables), soit en l'absence de marqueurs identiques entre les photographies anciennes et récentes en particulier dans les environnements très évolutifs (notamment les flèches sableuses).

Un autre mode de représentation est produit pour les besoins du projet « Dynamiques et évolution du littoral – synthèse des connaissances des côtes françaises ». Au lieu de carrés de 200 mètres de côté, celui-ci affiche des « histogrammes » dont l'élancement est proportionnel aux taux d'évolution calculés (1000 m pour 1 m/an). En cas de recul, les « histogrammes » sont orientés vers les terres et en cas d'avancée ils sont orientés vers la mer. Afin d'assurer la bonne visibilité du fond de plan, les « histogrammes » sont tronqués pour les taux d'évolution supérieurs à 3 m/an. Ce second mode de représentation de l'indicateur national est réservé à un public « expert ».

4. Précautions d'usage

4.1. Périmètre d'utilisation

L'indicateur national de l'érosion côtière offre un constat des tendances moyennes de l'évolution passée du trait de côte, basé sur l'observation des côtes à des périodes, espacées de plusieurs dizaines d'années (de 50 à plus de 90 ans). Ce constat est aisément vérifiable par les spécialistes avec la mise à disposition des traits côte digitalisés par le Cerema.

La méthode d'élaboration de l'indicateur national a été choisie pour disposer d'informations homogènes et comparables sur les côtes françaises. Elle peut, par conséquent, différer de celles mises en œuvre dans des études plus locales, notamment s'agissant des échelles de temps et d'espace utilisées, conduisant, dans certains cas, à quelques divergences de résultats. Ses divergences ne remettent pas en cause la pertinence des résultats, l'indicateur n'ayant pas vocation à remplacer ces études qui permettent de caractériser plus précisément les phénomènes et processus érosifs.

L'indicateur national a vocation à alimenter le porter-à-connaissance de l'État en l'absence d'information plus précise localement. Lorsque ces informations existent, il convient de s'y référer.

À ce stade, l'utilisation de l'indicateur national à des fins prospectives doit être opérée avec vigilance.

4.2. Interprétation des marqueurs du trait de côte

Comme pour la majorité des études traitant de l'évolution historique du trait de côte, la principale limite méthodologique est liée à l'utilisation d'une simple ligne pour représenter l'évolution d'un milieu très complexe composé d'environnements différents interagissant entre-eux à différentes échelles spatio-temporelles. Le choix du marqueur de la position du trait de côte est ainsi déterminant dans la démarche. Par exemple, le marqueur « haut de falaise » n'évolue pas de la même façon que le « bas de falaise » selon la pente ou la nature géologique de la falaise.

Les traits de côte produits dans le cadre de cette étude sont des traits de côte interprétés dépendant des variations de l'environnement côtier et des choix de marqueur de l'opérateur.

Les aménagements côtiers, dont certains se substituent au trait de côte « naturel », sont relevés au cours de l'étude, mais il ne s'agit en aucun cas d'un levé exhaustif puisque seuls les ouvrages visibles sur les photographies aériennes sont pris en compte, excluant ainsi par exemple les rechargements de plage ou les épis recouverts de sable.

4.3. Domaine de validité des taux calculés

Les calculs s'effectuent entre deux dates éloignées de plusieurs décennies. Les taux obtenus correspondent à une évolution pluri-annuelle où les effets ponctuels des tempêtes courantes sur l'évolution générale des côtes d'accumulation et la variabilité inter et intra-annuelle du trait de côte sont lissés. Les dynamiques d'évolution du trait de côte au sein de la période observée ne sont donc pas étudiées et les potentiels changements récents de dynamique ne peuvent pas être bien restitués. Ainsi, les résultats de l'indicateur national peuvent ne pas refléter la situation actuelle observable dans certains secteurs.

La valeur des taux obtenus est très généralement représentative de la mobilité du trait de côte à 100 mètres de part et d'autre du point de calcul. Mais dans certains contextes, comme celui des falaises rocheuses, le calcul peut afficher une évolution liée à un éboulement ponctuel alors que la falaise n'a pas évolué ailleurs (l'inverse est également possible).

Les taux calculés prennent en compte de fait l'influence des aménagements côtiers dans les évolutions du trait de côte, sans qu'il soit possible, dans le cadre de cette étude, de quantifier leurs contributions aux processus érosifs.

En Guyane, la conjonction du déplacement rapide des bancs de sédiments et l'ampleur des évolutions morphologiques en limitent fortement l'interprétation des résultats issus de la comparaison de la position des marqueurs du trait de côte réalisée entre 2 dates fixes éloignées. Cette interprétation doit s'appuyer sur la connaissance et la prise en compte de la position et de l'évolution de ces bancs de sédiments.

4.4. Incertitudes

Le relevé des marqueurs de la position du trait de côte intègre une part d'incertitude liée à plusieurs facteurs :

- la qualité des clichés,
- l'ortho-rectification (en fonction du relief et de l'angle de prise de vue, le calage de l'image peut varier significativement au sein d'un même cliché, y compris sur des orthophotographies récentes),
- l'interprétation de l'opérateur (notamment dans les zones de végétations clairsemées).

L'erreur sur la position des traits de côte récents et anciens est respectivement au minimum de 5 mètres et de 10 mètres de part et d'autre du tracé. La combinaison de toutes ces sources d'incertitudes rend très délicate l'estimation d'une incertitude globale sur le calcul des taux d'évolution. Il convient cependant de tenir compte, au minimum, d'une incertitude de 0,25 m/an sur les taux d'évolution calculés.

5. Structuration des données

Les informations principales contenues dans la cartographie de l'indicateur national de l'érosion côtière sont les suivantes :

- **Le type de marqueur** utilisé pour digitaliser les traits de côte récents et ancien
- **Les années des orthophotographies** utilisées pour digitaliser les traits de côte récents et ancien
- **Le taux d'évolution calculé** entre 2 dates

La structuration complète de la cartographie de l'indicateur national de l'érosion côtière est consultable en annexe 3 (les 2 modes de représentation de l'indicateur national possède une structuration des données identique).

Les données intermédiaires ayant servi à la production de l'indicateur national sont également consultables et téléchargeables. Il s'agit des données suivantes dont la structuration est fournie en annexes 4 et 5 :

- Trait de côte « récent »
- Trait de côte « ancien »
- Dates analysées
- Durées analysées

6. Livraison du produit

6.1. Étendue géographique

La cartographie est livrée dans sa totalité et comprend la métropole et les départements et régions d'outre-mer (Guadeloupe, Martinique, Guyane, La Réunion et Mayotte).

6.2. Format de mise à disposition

Le format de mise à disposition est le « Shapefile de polygones » pour la cartographie de l'indicateur national. Les données intermédiaires sont au format « Shapefile de polygones ». Les fichiers sont encodés en UTF-8 et sont livrés « zippés ».

6.3. Système de coordonnées

Les données SIG sont fournies dans les systèmes de coordonnées géographiques projetés (positionnement "plan") respectant les recommandations actuelles de la directive INSPIRE :

Territoire	Système de coordonnées géographiques projetés
France métropolitaine	RGF 1993 / Lambert-93 (EPSG : 2154)
Guadeloupe	RGAF09 / UTM Zone 20N (EPSG : 5490)
Martinique	RGAF09 / UTM Zone 20N (EPSG : 5490)
Guyane	RGFG 1995 / UTM Zone 22N (EPSG : 2972)
Réunion	RGR 1992 / UTM Zone 40S (EPSG : 2975)
Mayotte	RGM 2004 / UTM Zone 38S (EPSG : 4471)

6.4. Diffusion et limites d'utilisation

Le produit est diffusé sous « Licence Ouverte / Open Licence » Version 2.0 (avril 2017), définie par la mission Etalab placée sous l'autorité du Premier ministre. Utilisation libre sous réserve de mentionner la source (« Source : © Indicateur national de l'érosion côtière – Cerema / ministère chargé de l'environnement ») et la date de sa dernière mise à jour.

7. Mise à jour

Les modalités de mise à jour de l'indicateur national de l'érosion côtière restent à étudier en relation avec le réseau national d'observatoires du trait de côte. Cet indicateur pourra également être complété avec la prise en compte des littoraux des collectivités d'outre-mer (action 2.1 du plan d'actions 2017-2019 de la SNGITC).

8. Annexe 1 : Choix méthodologiques

8.1. Zones étudiées

Pour les côtes basses, les marqueurs du trait de côte sont relevés au niveau du haut de plage (très généralement la limite de végétation), à l'exception des zones micro-tidales où le marqueur relevé est la limite du jet de rive.

Pour les côtes à falaises, le marqueur du trait de côte privilégié est le haut de falaise si la rupture de pente est suffisamment marquée pour être observée sur les orthophotographies. Dans le cas contraire, la limite de végétation est généralement relevée.

Les marqueurs du trait de côte ne sont pas relevés :

- dans les zones estuariennes ;
- dans les îles non habitées ;
- à l'intérieur des ports abrités par des jetés.

8.2. Périodes étudiées

Les périodes étudiées sont essentiellement conditionnées par l'existence et la disponibilité au moment de l'étude des supports photographiques permettant de digitaliser les marqueurs de position du trait de côte.

Les supports accessibles au Cerema au moment de l'étude (les phases de digitalisation ont commencé en 2012) sont peu nombreux. Les orthophotographies les plus récentes disponibles au Cerema ont été exploitées. Pour les supports anciens, la BD-Ortho@Historique de l'IGN (années 50) a été privilégiée. En son absence (toujours en moment de l'étude), les archives traitées par le Shom et l'Ifremer (© SHOM, Ifremer, photothèque nationale) ont été utilisées.

Pour les besoins de cette étude, le Cerema et le ministère chargé de l'environnement ont commandé à l'IGN l'orthorectification des images aériennes des années 1950 pour les départements suivants :

- Corse du Sud
- Haute-Corse
- Gironde
- La Réunion
- Mayotte

Les accès facilités aux données offerts par la loi dite « République Numérique » entrée en vigueur le 1er janvier 2017 et par des dispositifs techniques comme les flux WMS ont peu bénéficié à cette étude.

8.3. Digitalisation des traits de côte

La digitalisation des marqueurs de positions du trait de côte répond à plusieurs règles afin d'assurer une production homogène sur l'ensemble du littoral français traité :

- La digitalisation des marqueurs du trait de côte (anciens et récents) est réalisée au 1/2500 ;
- La digitalisation commence avec les orthophotographies les plus récentes

(disponibles au moment de l'étude) souvent de très bonne qualité afin de faciliter l'interprétation des marqueurs de position du trait de côte ;

- La digitalisation des orthophotographies anciennes intervient dans un second temps, en affichant le trait de côte le plus récent dans le but d'identifier uniquement les secteurs en évolution (les secteurs sans évolution pouvant être « copier/coller » pour obtenir une évolution strictement nulle) ;
- Dans la pratique, les orthophotographies anciennes présentent fréquemment, à des degrés divers, des décalages planimétriques. Ces décalages, en partie liés à l'orthorectification des clichés, sont variables au sein de la même dalle. Ils se détectent par exemple au niveau des ouvrages de protection anciens ou des bâtiments historiques. Ils sont particulièrement importants dans les secteurs à falaises où l'orthorectification des images anciennes est délicate. La digitalisation des marqueurs du trait de côte sur ces supports anciens comprend ainsi une part importante d'interprétation en fonction de la position du marqueur récent, du décalage observé et du contexte géomorphologique ;
- Il est recherché un marqueur identique observable sur les supports anciens et récents. Le marqueur « récent » préalablement relevé peut être changé s'il n'apparaît pas sur les supports anciens ;
- En cas de fortes modifications de l'environnement littoral (par exemple au niveau de certaines embouchures), il est parfois impossible d'observer un marqueur du trait de côte identique sur les différents supports. Dans ce cas, l'évolution du trait de côte ne sera pas calculée ;
- Le tracé des marqueurs du trait de côte ne peut pas être continu : Il est interrompu au niveau des ouvrages littoraux longitudinaux et lors des changements de marqueurs (le marqueur « haut de falaise » ne peut pas être raccordé avec le marqueur « jet de rive » par exemple).

8.4. Calcul des taux d'évolution

Les taux d'évolution sont calculés tous les 200 mètres selon des profils perpendiculaires au rivage. Le logiciel MobiTC, développé par le Cerema, permet une automatisation d'une partie des calculs et réalise les étapes suivantes :

- Création d'une enveloppe contenant les 2 tracés des traits de côte anciens et récents datés ;
- Tracé d'une ligne médiane à travers cette enveloppe (triangulation) ;
- Construction des profils espacés de 200 mètres à partir de la ligne médiane ;
- Calcul de taux moyen d'évolution du trait de côte sur chaque profil (distance entre les 2 traits de côte rapportée sur le nombre d'années qui les sépare).

9. Annexe 2 : Principaux fonds de plan utilisés

Département	Trait de côte « ancien »			Trait de côte « récent »	
	Clichés traités Shom et IFREMER	Bd-ortho historique IGN	Autres	Ortho-littorale V2	Bd-ortho IGN
Nord	1932-1934	-	-	-	2009
Pas-de-Calais	1932-1935	-	-	-	2009
Somme	-	-	ROLNP 1947	-	2007 -2009
Seine-Maritime	-	1950	ROLNP 1947	2011-2012	2014
Calvados	-	-	ROLNP 1947	2012	2005
Manche		-	ROLNP 1947	-	2010
Ille-et-Vilaine	-	1949	-	-	2010
Côte-d'Armor	-	1952	-	-	2008-2009
Finistère	-	1952	-	2011	2009
Morbihan	-	1952	-	2011	-
Loire-Atlantique	-	1949	-	2011	-
Vendée	1920-1921	1949	-	2011	2009-2010
Charente-Maritime	1920-1924-1937-1950	-	-	-	2010
Gironde	1934	1950-1957	-	2011	2013
Landes	1934-1935	-	-	2011	2009
Pyrénées-Atlantiques	1937-1938	-	-	-	2008
Pyrénées-Orientales	1942	-	-	2011	-
Aude	1935-1942	-	-	2011	-
Hérault	1935-1937	-	-	2011	-
Gard	1937	-	-	2011	-
Bouche-du-Rhône	1927-1942	-	-	2011	-
Var	1924-1927-1955	-	-	2011	-
Alpes-Maritimes	1924	-	-	2011	-
Haute-Corse	non disponible	1948-1951	-	non disponible	2011
Corse-du-Sud	non disponible	1951	-	non disponible	2011
Guadeloupe	1950	-	-	non disponible	2010
Martinique	-	1951	-	non disponible	2010
Guyane	-	1950	-	non disponible	2006
La Réunion	-	1950	-	non disponible	2008
Mayotte	-	1950	-	non disponible	2011

10. Annexe 3 : Structuration des données de l'indicateur national de l'érosion côtière (version « diffusion » et version « experte »)

La table attributaire du produit est la suivante :

N°	Nom	Type	Longueur	Précision	Commentaire	Outil d'édition
1	nb_tdc	Entier	10	-	Nombre de trait de côte	Édition de ligne
2	taux	Decimal	9	3	Taux calculé. La valeur « -9999 » indique un calcul non réalisé (1 seul trait de côte, ouvrages, etc)	Édition de ligne
3	duree	Decimal	5	2	Nombre d'années séparant les 2 traits de côte	Édition de ligne
4	tdc_ancien	Entier	10	-	Année du trait de côte le plus ancien	Édition de ligne
5	incert_anc	Entier	10	-	Incertitude sur la position du trait de côte le plus ancien	Liste de valeurs
6	tdc_rec	Entier	10	-	Année du trait de côte le plus récent	Édition de ligne
7	incert_rec	Entier	10	-	Incertitude sur la position du trait de côte le plus récent	Liste de valeurs
8	marqueur	Entier	10	-	Système de projection du trait de côte digitalisé	Liste de valeurs
9	amenagemen	Entier	10	-	Présence d'ouvrage à proximité	Liste de valeurs
10	prj_ind	Texte	5	-	Système de projection utilisé lors de la digitalisation du trait de côte	Liste de valeurs
11	product	Texte	50	-	Organisme producteur	Édition de ligne
12	date_prod	Texte	50	-	AAAAMMJJ	Édition de ligne
13	moa	Texte	50	-	Maître d'ouvrage	Édition de ligne

Listes de valeurs :

– « incert_anc » et « incert_rec » :

1	Non renseigné
10	+/-5m
20	+/-10m
50	+/-25m
100	> +/-25m

– « marqueur » :

1	Non renseigné
2	Talus pre-littoral
3	Limite du jet de rive
4	Limite supérieure du sable mouille
5	Dernière laisse de haute mer
6	Crête de la berme
7	Fond de plage
8	Pied de dune
9	Haut de falaise dunaire
10	Crête de dune
11	Limite cote mer de la végétation dunaire
12	Limite cote mer de la végétation dunaire pérenne (arbres, arbustes,...)
13	Limite de végétation (hors dune)
14	Pied de falaise
15	Haut de falaise
16	Haut du cône d'éboulis
17	Limite supérieure du schorre
18	Limite supérieure de la slikke
19	Cordon de galets
20	Position de la 1ere barre d'avant-cote
21	Position de la 2nde barre d'avant-cote
22	Limite générée par MNT
23	Limite du Domaine Public Maritime
24	Limite parcellaire
25	Front de mangrove

– « amenagemen » :

0	Pas d'aménagement / d'ouvrage côtier
1	Au moins un aménagement / d'ouvrage côtier à proximité

– « prj_ind » :

L93	Lambert93
UTM20	UTM20-Guad&Mart
UTM21	UTM21-SPM
UTM22	UTM22-Guy
UTM38	UTM38-May
UTM40	UTM40-Reun

11. Annexe 4 : Structuration des données des traits de côte digitalisés (traits de côte « anciens » et « récents »)

La table attributaire du produit est la suivante :

N°	Nom	Type	Longueur	Précision	Commentaire	Outil d'édition
1	annee1	Entier	4	-	Date du support, sinon possibilité de renseigner la date de début de la campagne	Édition de ligne
2	mois1	Entier	2	-		Édition de ligne
3	jour1	Entier	2	-		Édition de ligne
4	annee2	Entier	4	-	Possibilité de renseigner la date de fin de la campagne	Édition de ligne
5	mois2	Entier	2	-		Édition de ligne
6	jour2	Entier	2	-		Édition de ligne
7	marqueur	Entier	2	-	Type de marqueur digitalisé	Liste de valeurs
8	incert	Entier	3	-	Incertitudes sur la digitalisation	Liste de valeurs
9	prj_tdc	Texte	5	-	Système de projection utilisé lors de la digitalisation du trait de côte	Liste de valeurs
10	leve	Texte	3	-	Type de levé	Liste de valeurs
11	support	Entier	1	-	Support utilisé	Liste de valeurs
12	resolution	Decimal	9	2	Taille du pixel en m	Édition de ligne
13	ech_pdv	Entier	10	-	Échelle de prise de vue (1/xxxx)	Édition de ligne
14	zoom_num	Entier	5	-	Échelle de digitalisation (1/xxxx)	Édition de ligne
15	couleur	Texte	3	-	Couleur du support	Liste de valeurs
16	source	Texte	254	-	Nom du support et fournisseur, par exemple : Bdortho2012_IGN	Édition de ligne
17	product	Texte	254	-	Organisme producteur du trait de côte	Édition de ligne
18	date_prod	Entier	8	-	AAAAMMJJ	Édition de ligne
19	moa	Texte	50	-	Maître d'ouvrage	Édition de ligne
20	long_km	Decimal	9	3	Longueur de l'entité en kilomètre	Édition de ligne

Listes de valeurs :

– « marqueur » :

1	Non renseigné
2	Talus pre-littoral
3	Limite du jet de rive
4	Limite supérieure du sable mouille
5	Dernière laisse de haute mer
6	Crête de la berme
7	Fond de plage
8	Pied de dune
9	Haut de falaise dunaire
10	Crête de dune
11	Limite cote mer de la végétation dunaire
12	Limite cote mer de la végétation dunaire pérenne (arbres, arbustes,...)
13	Limite de végétation (hors dune)
14	Pied de falaise
15	Haut de falaise
16	Haut du cône d'éboulis
17	Limite supérieure du schorre
18	Limite supérieure de la slikke
19	Cordon de galets
20	Position de la 1ere barre d'avant-cote
21	Position de la 2nde barre d'avant-cote
22	Limite générée par MNT
23	Limite du Domaine Public Maritime
24	Limite parcellaire
25	Front de mangrove

– « incert » :

1	Non renseigné
10	+/-5m
20	+/-10m
50	+/-25m
100	> +/-25m

– « prj_tdc » :

L93	Lambert93
UTM20	UTM20-Guad&Mart
UTM21	UTM21-SPM
UTM22	UTM22-Guy
UTM38	UTM38-May
UTM40	UTM40-Reun

– « leve » :

BDD	Base de données
IND	Indéterminé
LEV	Levé terrain
NUM	Numérisation

– « support » :

1	Non renseigné
2	Photographies aériennes à géoréférencement manuel
3	Orthophotographies géoréférencées
4	Images satellites non géoréférencées
5	Images satellites géoréférencées
6	Autre

– « couleur » :

IND	Indéterminé
NB	Noir et blanc
RVB	Couleurs

12. Annexe 5 : Structuration des données sur les dates et les durées analysées

La table attributaire des données « Dates (indicateur national de l'érosion côtière) » est la suivante :

N°	Nom	Type	Longueur	Précision	Commentaire	Outil d'édition
1	dates_ev	Texte	100	-	Dates entre lesquelles sont calculées les évolutions de la position du trait de côte – Informations affichées sont la forme d'étiquettes.	Édition de ligne

La table attributaire des données « Durée analysée pour l'évolution du trait de côte » est la suivante

N°	Nom	Type	Longueur	Précision	Commentaire	Outil d'édition
1	etiquette	Texte	100	-	Dates entre lesquelles sont calculées les évolutions de la position du trait de côte	Édition de ligne
2	nb_annees	Entier	10	-	Durée sur laquelle est calculée l'évolution de la position du trait de côte	Édition de ligne