

Le projet ALeRT

Des sites archéologiques en danger sur le littoral de la Manche et de l'Atlantique

The ALeRT project. Threatened archaeological sites on the Channel and Atlantic coasts

El proyecto ALeRT. Sitios arqueológicos en peligro en el litoral de la Mancha y del Atlántico

Marie-Yvane Daire, Pau Olmos et Elías López-Romero



Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/archeopages/1321>

DOI : 10.4000/archeopages.1321

ISSN : 2269-9872

Éditeur

INRAP - Institut national de recherches archéologiques préventives

Édition imprimée

Date de publication : 1 juillet 2015

Pagination : 124-133

ISSN : 1622-8545

Référence électronique

Marie-Yvane Daire, Pau Olmos et Elías López-Romero, « Le projet ALeRT », *Archéopages* [En ligne], 42 | juillet 2015, mis en ligne le 01 juillet 2017, consulté le 01 mai 2019. URL : <http://journals.openedition.org/archeopages/1321> ; DOI : 10.4000/archeopages.1321

Le projet ALeRT

Des sites archéologiques en danger sur le littoral de la Manche et de l'Atlantique

Marie-Yvane Daire CNRS, UMR 6566, « CReAAH »

Pau Olmos université de Rennes, UMR 6566, « CReAAH »

Elías López-Romero Durham University

124

Les changements climatiques et certains de leurs effets que sont la remontée du niveau marin et l'érosion des côtes menacent de détruire une partie du patrimoine culturel et en particulier celui des sites archéologiques du littoral français de la Manche et de l'Atlantique, dans des délais allant de quelques mois à quelques années. Les scientifiques et les gestionnaires en charge de ce patrimoine ont trop longtemps ignoré les avertissements des géologues, en sous-estimant la vulnérabilité de ces côtes et du patrimoine culturel qu'elles recèlent, et ces destructions sont parfois lentes et discrètes aux yeux du profane.

Les changements climatiques et l'érosion des sites archéologiques côtiers

Le réchauffement global du climat entraîne un processus de dégradation des côtes, lent et irréversible, qui se double d'épisodes de crise, avec des tempêtes plus fortes mettant à nu des gisements qui se trouvent par conséquent à la merci de toutes les intempéries. Un site archéologique ainsi exposé peut définitivement disparaître en quelques mois (Collectif, 2006 ; Erlandson, 2008). Dans le domaine littoral, la pression anthropique peut se révéler un facteur aggravant pour certains secteurs géographiques à vocation touristique ou industrielle, où les aménagements peuvent avoir des conséquences négatives sur les écosystèmes comme sur l'ensemble du milieu naturel et des sites sensibles. En outre, il faut souligner que les mesures de protection prises par certaines collectivités, notamment les campagnes d'enrochement, ne répondent pas toujours de manière satisfaisante à la problématique [ill. 1].

Plusieurs initiatives européennes ont tenté de répondre à ces menaces. En Grande-Bretagne, l'*English Heritage* a lancé des opérations de prospections côtières systématiques (*Rapid Coastal Zone Assessment Surveys*), en réponse à la montée du niveau marin, à l'accélération de l'érosion côtière et à la dégradation de certains environnements littoraux (Hunt, 2011 ; Murphy, 2014). La démarche a été reprise récemment dans le cadre du projet participatif Citizan (<http://www.citizan.org.uk/>). En 2001, les archéologues écossais avaient créé la Fondation de l'archéologie côtière écossaise et des problèmes d'érosion (SCAPE = *Scottish Coastal Archaeology and the Problem of Erosion*, Université de St Andrew, Directeur Tom Dawson), programme soutenu par l'Organisation



1. Sur la presqu'île de Landrelec à Pleumeur-Bodou (Côtes-d'Armor), le site archéologique a été découvert à la faveur de l'érosion littorale, particulièrement active en deçà des enrochements réalisés par la commune pour consolider le trait de côte. Cette découverte a donné lieu à deux campagnes de fouille programmée.

2. L'amas coquiller de Roc'h Louet à Pleubian (Côtes-d'Armor), périodiquement lessivé par les tempêtes qui ont conduit à sa découverte, livre des squelettes humains datés du Moyen Âge. Mais le dépôt correspond à une occupation initiale de l'île qui remonte au second âge du Fer. L'îlot, propriété du Conservatoire du Littoral, est régulièrement visité, malgré son éloignement par rapport à la côte (4 km).

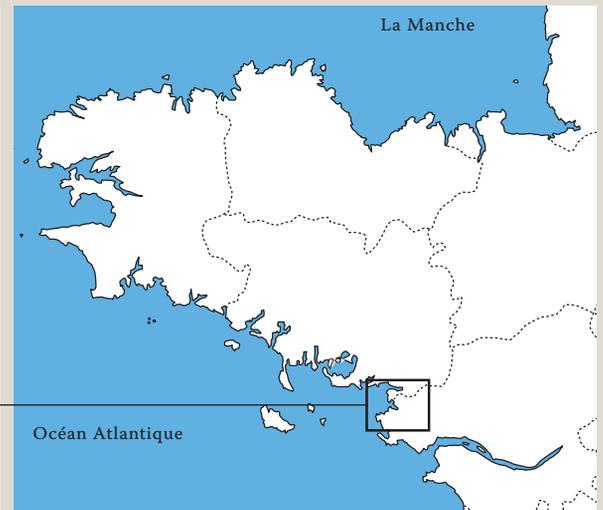
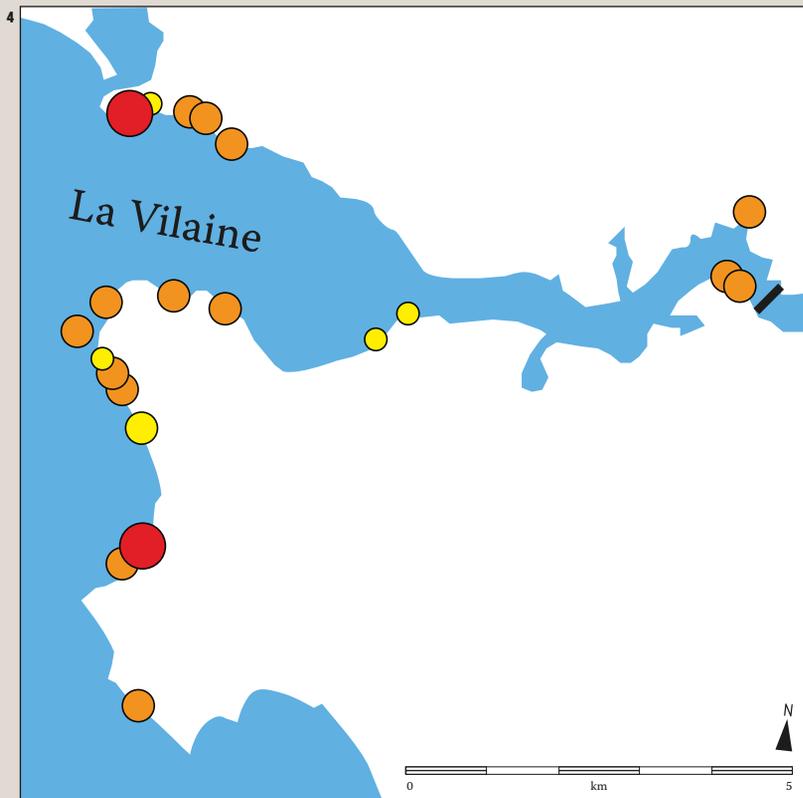


3. Le site mésoolithique majeur de Beg er Vil à Quiberon (Morbihan), au péril des mers et de l'érosion. Le site fait l'objet d'une fouille programmée, sous la direction de Grégor Marchand (CNRS, UMR 6566 CReAAH), destinée à étudier les derniers vestiges avant une disparition annoncée à l'échelle de quelques décennies, voire quelques années.

4. La base de données du projet ALeRT donne lieu à une exploitation sous la forme de cartes de vulnérabilité des sites archéologiques, ici dans le secteur de l'estuaire de la Vilaine. Les indices sont calculés à partir d'une grille d'observation normée ; plus l'indice est élevé, plus le site est considéré comme vulnérable aux aléas.



- - 0,8 à 1,1
- 1,2 à 3,1
- 3,2 à 5,2





des Nations Unies (programme UNEP), suivi depuis 2010 par le « *Scotland's Coastal Heritage at Risk Project* » (SCHARP) (Dawson, 2013). Plus d'un tiers des côtes écossaises ont ainsi été systématiquement prospectées, révélant l'existence de 11 500 sites archéologiques localisés dans la bande littorale des 100 mètres, parmi lesquels de nombreux gisements sont menacés de disparition.

D'autres initiatives européennes ont vu le jour dans le domaine méditerranéen avec une carte des risques, en Grèce portant sur la région du Dodécanèse et en Italie concernant la Sicile (dans le cadre du projet européen ARCHI-MED), ces projets étant cependant très orientés sur l'aspect « monumental » du patrimoine. Le projet « Noé Cartodata : carte de risque du Patrimoine » (2006-2010) visait le développement d'une réflexion méthodologique dédiée à la protection du patrimoine culturel face aux risques naturels.

Comme les autres pays européens, la France n'a pas de responsabilité légale, mais peut-être en a-t-elle une morale face à la disparition imminente de ce patrimoine côtier, et cette prise de conscience est devenue une urgence. Face à cette situation, une vingtaine de chercheurs (institutionnels et collaborateurs), investis de longue date dans des recherches archéologiques en milieu littoral et insulaire dans l'Ouest de la France¹, se sont fédérés dès le début de l'année 2007 au sein du projet

« ALeRT » : Archéologie, Littoral et Réchauffement Terrestre, qui avait pour objectifs initiaux la réalisation d'un état sanitaire du patrimoine archéologique littoral dans l'Ouest de la France, et une réflexion scientifique sur la vulnérabilité des sites archéologiques côtiers (Daire et López-Romero, 2008 ; López-Romero et Daire, 2008 ; López-Romero *et al.*, 2013a ; <http://alert-archeo.org/>).

La démarche, les outils et le réseau ALeRT

La complexité des processus et la diversité des situations mises en évidence dans les phases initiales du projet ALeRT ont très vite montré la nécessité d'une démarche interdisciplinaire dans l'objectif de développer une analyse globale de la vulnérabilité des sites archéologiques littoraux ; cela impliquait l'intervention de divers champs disciplinaires, notamment la géographie, la géomorphologie et la géologie (Daire *et al.*, 2012). Par la suite, ce groupe de travail s'est enrichi de l'implication, dans le projet ALeRT, de l'un des acteurs de la gestion des espaces côtiers au plan national (le Conservatoire du Littoral et des Espaces Lacustres). Ce projet a plus récemment évolué sous la forme d'une recherche participative, impliquant la structuration d'un réseau d'acteurs et la mise en place d'outils dédiés.

Les sites archéologiques côtiers ne sont pas tous soumis aux mêmes aléas et les facteurs de

1. Ce projet fédère notamment des chercheurs de l'UMR 6566 « CReAAH : Centre de Recherche en Archéologie, Archéosciences, Histoire » (CNRS, ministère de la Culture, universités de Rennes 1, Rennes 2, Nantes et du Maine, Inrap), équipe « littoral », des membres de l'Association AMARAI (Association Manche Atlantique pour la Recherche Archéologique dans les Îles) et génère des collaborations avec plusieurs autres laboratoires (notamment avec Géosciences Rennes et Costel, au sein de l'OSUR, Observatoire des Sciences de l'Univers de Rennes) et des associations régionales et locales.

5



5. Le site saunier gaulois de Dossen Rouz à Trédrez-Loquémeau (Côtes-d'Armor), pendant la fouille programmée de 2009. Le site avait été partiellement détruit lors des tempêtes de mars 2008.

6. Après les tempêtes de l'hiver 2013-2014, le site de Pors Hir à Plougrescant (Côtes-d'Armor) fait l'objet d'un suivi archéologique régulier. L'atelier de bouilleurs de sel de l'âge du Fer a été sérieusement endommagé et la falaise (arrière plan) qui recèle des vestiges lithiques du Paléolithique a connu des effondrements importants, malgré la présence d'un enrochement moderne (premier plan).

6



dégradation peuvent varier, voire se combiner selon les secteurs géographiques ou les saisons. Ces variations sont liées à la nature des sites archéologiques (composition et taphonomie des dépôts et vestiges, plus ou moins résistants), à leur environnement géomorphologique immédiat (nature et résistance du sédiment encaissant, structure de la cellule sédimentaire...), etc. Dans certains cas, des facteurs anthropiques défavorables accentuent ou accélèrent la dégradation des sites : des cheminements, des aménagements touristiques entraînant une hausse de la fréquentation, par exemple, ou encore certaines activités économiques. Parfois, des mesures de protection liées à la gestion de l'environnement (Réserves Naturelles) ont un effet positif sur la préservation des vestiges archéologiques, telles par exemple les stabilisations de dunes. Dans d'autres cas, les difficultés d'accès (sur les îlots, par exemple) constituent un frein à la fréquentation humaine [ill. 2]. Mais l'évolution du paysage côtier est un phénomène qui va généralement dans le sens d'une perte de données scientifiques, plus ou moins rapide, et parfois très brusque et irrémédiable, puisque le principe de résilience est quasi nul en matière d'archéologie. Ainsi, des sites archéologiques majeurs ont d'ores et déjà subi des dommages irréversibles [ill. 3] tandis que certains ont purement disparu.

Visant une évaluation objective de l'état d'altération, de préservation et d'évolution du patrimoine archéologique littoral, la réflexion menée dans le cadre du projet nous a permis de conclure que les variables prises en compte dans l'appréhension de la vulnérabilité des sites archéologiques côtiers relevaient de quatre registres principaux : naturels, biologiques, anthropiques et juridiques. En conséquence, une grille d'observation et d'évaluation de la vulnérabilité (VEF = *Vulnerability Evaluation Form*) a été mise au point dans le cadre du projet (Daire *et al.*, 2012 ; López-Romero *et al.*, 2013a). Ce document repose sur le principe de base que certaines variables reflètent les facteurs d'altération de l'intégrité des dépôts (menaces) tandis que d'autres variables reflètent une forme de résistance des dépôts face à ces dangers (la résistance). Le VEF est présenté comme un formulaire destiné à établir un indice de vulnérabilité de chaque entité archéologique, indice qui s'exprime dans la formule « $A - B = C$ », où « A » est le facteur de risques cumulés, « B » la somme des facteurs de résistance, et « C » la vulnérabilité résultant de la combinaison des précédents.

Cette approche fait conceptuellement partie de la philosophie du *risk assessment* et des cartes de risques (López-Romero *et al.*, 2013a, p. 127-128). L'enregistrement systématique des paramètres de la menace, des caractéristiques du système exposé et de l'évaluation de la vulnérabilité permet ici d'obtenir – après un processus de recodage – une série de niveaux d'impact ou de risque. Au final, le

VEF est constitué d'une liste de dix variables (la proximité des infrastructures, la proximité des activités économiques, la fréquentation, la distance à la falaise, le degré d'érosion biologique, le degré d'érosion climatique, la résistance du substrat, la résistance des vestiges archéologiques, la protection physique, la protection juridique) qui sont évaluées pour chaque site en distance par rapport au site ou en degré d'intensité. Dans une logique d'évolution du projet, cette grille d'observation (VEF) a été intégrée à une fiche de site archéologique établie sur un modèle utilisé pour la gestion du patrimoine par le ministère de la Culture. Ce document permet de caractériser la nature et la chronologie du site, d'indiquer sa géo-localisation ou encore d'ajouter des photos et des cartes. Ce document constitue un vecteur de communication entre observateurs de terrain, opérateurs du projet et gestionnaires du patrimoine, les informations étant intégrées dans la base de données interactive dédiée au projet ALeRT.

Dans un contexte où le travail de terrain est, par définition, décentralisé, cette démarche participative (voir *infra*) permet aux différents acteurs de terrain de signaler les sites archéologiques menacés (en renseignant en ligne la fiche dans la base de données) et de partager ces informations dans des délais très courts, compatibles avec la soudaineté et l'urgence générées par les événements climatiques extrêmes (tempêtes). La base de données est accessible via une double application qui permet de renseigner les fiches soit à partir d'un poste informatique fixe, soit à partir d'un Smartphone, directement sur le terrain² (Barreau *et al.*, 2013). Par sa simplicité de conception et d'usage, cet outil peut être utilisé à la fois par les chercheurs mais aussi par les bénévoles ou collaborateurs participant au projet sans prérequis. De ce point de vue, il constitue un outil de recherche collaborative entre chercheurs, gestionnaires du patrimoine et une plus large communauté.

La création puis le perfectionnement de ces outils ont été accompagnés par des campagnes de d'information et de formation du réseau humain sur lequel s'appuie le projet : professionnels, bénévoles, membres d'associations locales... Ainsi, plusieurs stages d'initiation aux outils ALeRT ont été réalisés sur le terrain, à destination de groupes locaux. Une action de fond a été entreprise en direction des gardes du littoral, via le Conservatoire du Littoral, à travers plusieurs stages successifs, ce qui a permis d'enrichir considérablement le réseau des observateurs (Olmos *et al.*, 2013 et 2014). L'objectif est ici de parvenir à un maillage régulier du territoire avec des correspondants dans toutes les zones géographiques (côtes mais aussi îles et archipels), de manière à obtenir une couverture totale du territoire. Celle-ci est déjà très développée à l'échelle de la région Bretagne, pilote dans ce projet,

2. Une inscription préalable sur l'application, comme utilisateur, est requise ; après validation par les administrateurs, chacun peut renseigner les champs d'informations de la fiche de site. L'application web est accessible depuis le lien <https://alertarchoe.univ-rennes1.fr/>



7. Le site de Roc'h Santec a fait l'objet d'une opération de sauvetage en mars 2015, qui montre une occupation de l'île depuis le Paléolithique Moyen jusqu'au second âge du Fer.

soit plus de 2 700 km de linéaire côtier. Le développement géographique de cette démarche en direction d'autres régions de la façade occidentale de la France, notamment vers l'Aquitaine où le projet LITAQ (dirigé par Florence Verdin, CNRS) recouvre, au moins en partie, une démarche comparable (<http://ausonius-dh.u-bordeaux3.fr/litaq/doku.php#ressources>).

Parallèlement à la démarche participative d'ALeRT, les données de la base et notamment celles de la grille de vulnérabilité font l'objet d'un traitement qualitatif et quantitatif en vue de l'élaboration de cartes des risques ou cartes de vulnérabilité dédiées à l'archéologie côtière. Il s'agit là d'une aide à la décision qui permet une priorisation des actions, sachant que plusieurs niveaux d'actions sont en effet possibles, en fonction de l'urgence de la menace et de l'intérêt scientifique du site [III. 4]. D'autres paramètres interviennent dans la structuration de la stratégie d'intervention, notamment le statut du site au regard des mesures de protection (site naturel, réserve) qui peuvent limiter le caractère invasif et destructeur de l'étude archéologique de terrain. Ainsi peuvent être mis en œuvre, par ordre croissant d'importance au niveau des moyens investis sur le terrain : le signalement ponctuel qui repose sur la création d'une fiche dans la base ALeRT et le signalement à la carte archéologique (SRA) ; le suivi archéologique qui consiste en visites régulières sur le site avec photographies, relevés, prélèvements ; des sondages ; la fouille programmée (puisque ces actions ne peuvent

entrer dans le cadre de l'archéologie préventive, d'un point de vue administratif).

Le rythme des destructions

L'érosion du littoral s'inscrit dans la longue durée mais le phénomène est aggravé, parfois de manière spectaculaire, lors d'épisodes de tempêtes. À titre d'exemple, sur l'îlot de Lez ar C'hrizienn (archipel de Molène), d'après les observations réalisées de 2005 à 2008³, la partie terrestre de l'îlot est en voie d'érosion marquée et continue, mais le recul a été particulièrement net à l'occasion de deux tempêtes, l'une en 2007 et l'autre le 10 mars 2008. Lors de cette dernière, la pointe nord de l'île a reculé de près de 20 m (Fichaut et Suanez, 2007).

L'année 2008 avait été marquée tout particulièrement par les effets très violents de la tempête des 10-11 mars, dont les conséquences ont été aussi spectaculaires que dévastatrices sur certains points du littoral, tant dans le Finistère que dans les Côtes-d'Armor. Un communiqué du conseil général du département du Finistère mentionne une « tempête d'une intensité exceptionnelle : creux de près de 14 mètres par endroits, rafales à 155 km/h à la pointe du Raz, inondations, vents violents... » et l'état de catastrophe naturelle a été retenu pour cet épisode dévastateur en bien des points des côtes de la Manche et de l'Atlantique. Ainsi, le secteur de la pointe de Dossen Rouz à Trédrez-Locquémeau (Côtes-d'Armor) comprenant un site archéologique de l'âge du Fer a été submergé durant la marée du soir du 10 mars 2008, à tel point que la pointe s'est trouvée coupée du

3. Suivi géomorphologique réalisé par le laboratoire Géomer de Brest, IUEM.

continent et isolée par la mer pendant plusieurs heures (Cariolet, 2011). Le côté ouest du tombolo montre un recul du cordon de galets sur 9 m tandis que le côté est, où se trouvent les structures archéologiques, a également été attaqué par de fortes vagues, qui ont eu pour effet de déplacer des pierres (y compris des blocs assez importants) et de mettre à nu le niveau de sol de l'âge du Fer où se trouvent les vestiges archéologiques⁴ (Daire, 2011) [ill. 5]. Le fait que le site archéologique soit situé à une altitude assez faible le rend en effet vulnérable face à un tel événement.

Enfin, la succession rapide de violentes tempêtes, pendant l'hiver 2013-2014, a accéléré le processus d'érosion des sites côtiers, également endommagés par le ruissellement des eaux de pluie [ill. 6]. Sur le littoral de Santec (Finistère), caractérisé par des falaises meubles d'origine éolienne (formations loessiques et dunaires) à faible altitude, cet épisode climatique a provoqué la disparition de vestiges connus mais aussi la découverte de nouveaux sites⁵ (Olmos et Daire, 2015). Sur l'îlot de Roc'h Santec, une intervention de sauvetage a ainsi été programmée⁶ pendant l'année 2015 [ill. 7].

Cependant, outre ces épisodes brutaux et soudains, la dégradation de certaines portions du littoral breton correspond à un phénomène progressif, lent mais irréversible. À titre d'exemple, la plage du Curnic à Guisseny (Finistère), qui recèle des vestiges protohistoriques (âges du Bronze et du Fer) a connu un recul d'environ 30 m entre 1952 et 1972, d'après les études photogrammétriques. Le sédiment perdu par cette plage est allé alimenter celle du Vougot à l'ouest ; puis, à partir du début des années 1980, démarre l'érosion du front de dune de la plage du Vougot qui atteindra une vingtaine de mètres entre 1982 et 2005, au rythme de 1 m/an au début puis 1,5 m/an à partir de 2000⁷ (Suarez *et al.*, 2007).

Sur l'île de Triélen, dans l'archipel de Molène (Finistère), le suivi géomorphologique montre que le seul secteur de l'île affecté par une érosion continue est le trait de côte de Porz (Fichaut et Suarez, 2007). C'est précisément au cœur de cette cellule en érosion soutenue que se trouve le site archéologique de l'âge du Fer qui fait l'objet d'un suivi archéologique⁸ entre 2004 et 2014 [ill. 8]. Au niveau des structures archéologiques, le recul de la microfalaise a été estimé à environ 1 m/an entre 2004 et 2013 et la succession des tempêtes de l'hiver 2013-2014 eut définitivement raison des structures archéologiques.

Les perspectives

Nous avons exposé en préambule le contexte européen et international de cette problématique. Une tendance générale, prometteuse pour l'avenir, est effectivement celle de la construction d'une réflexion commune à différents pays et régions, partageant les mêmes problématiques. L'outil « grille d'évaluation du projet ALeRT » a été testé dans d'autres pays européens, notamment en

Espagne dans le cadre d'un partenariat entre le CSIC (Consejo Superior de Investigaciones Científicas) et le Parc national des îles de Galice (López-Romero *et al.*, 2013b). Des collaborations et interactions très fortes sont également en cours avec le projet eSCOPES : *Evolving spaces : coastal landscapes of the Neolithic in the European Land's Ends* (Durham University, Royaume-Uni) (López-Romero *et al.*, 2014).

À ce titre, le projet européen Interreg IVA (2012-2014) « *Arch-Manche : Archaeology, art and coastal heritage – tools to support coastal management and climate change planning across the Channel Regional Sea...* » (Momber *et al.*, 2014) constitue une première étape dans la sensibilisation des gestionnaires du littoral à cette problématique de l'impact des changements climatiques, en ouvrant également une réflexion sur l'apport des données patrimoniales, archéologiques et culturelles en termes d'indicateurs et de jalons dans l'évaluation de l'impact des changements climatiques sur le littoral et sa modélisation. Une autre étape marquante fut la présentation de cette thématique lors du colloque « *Our common future under climate change* » organisé par l'Unesco en juillet 2015, dans le cadre de la préparation de la COP 21 (<http://cfcc.event.y-congress.com/ScientificProcess/Schedule/index.html?setLng=en#>), ou encore – en ce qui concerne le volet participatif – l'organisation de la session scientifique *Engaging the public with archaeology threatened by climate change* (<http://eaaglasgow2015.com/session/engaging-the-public-with-archaeology-threatened-by-climate-change/>) dans le contexte de la réunion de l'association des archéologues européens (EAA) à Glasgow en septembre 2015. Ce sont là des signes encourageants. La constitution progressive de réseaux transnationaux devrait permettre d'élargir rapidement la réflexion sur les stratégies d'intervention et de faciliter la recherche (et l'obtention) de moyens dédiés, tout en conduisant les gestionnaires du territoire et du patrimoine à une meilleure prise en compte de cette urgence grandissante.

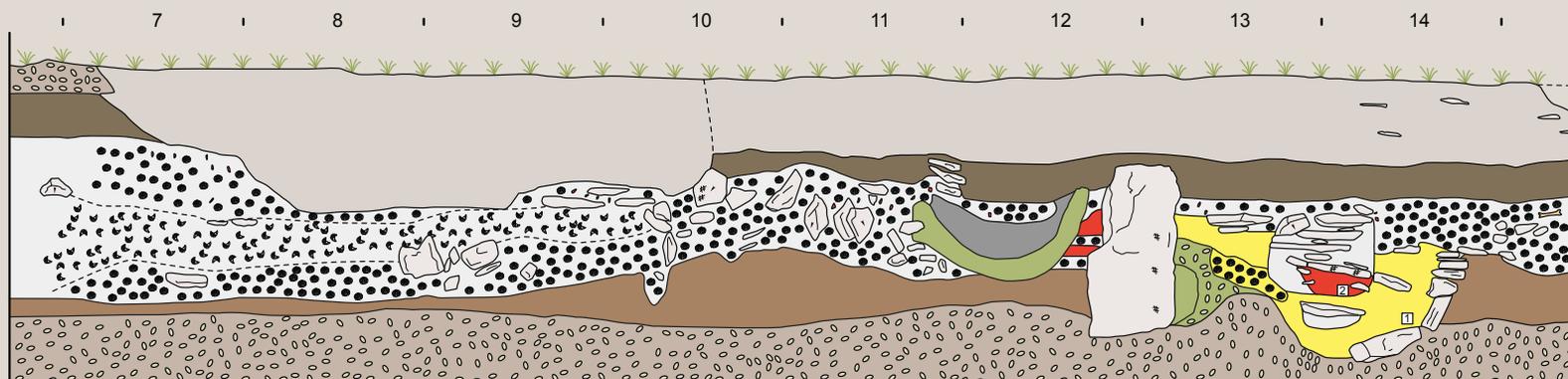
4. Fouille programmée annuelle sous la responsabilité de Marie-Yvane Daire, CNRS.

5. Opération de prospection thématique, responsable Pau Olmos, université de Rennes 1.

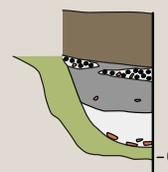
6. Sous la responsabilité de Pau Olmos, université de Rennes 1.

7. Suivi géomorphologique réalisé par le laboratoire Géomer de Brest, IUEM.

8. Mené par Marie-Yvane Daire, CNRS.

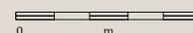
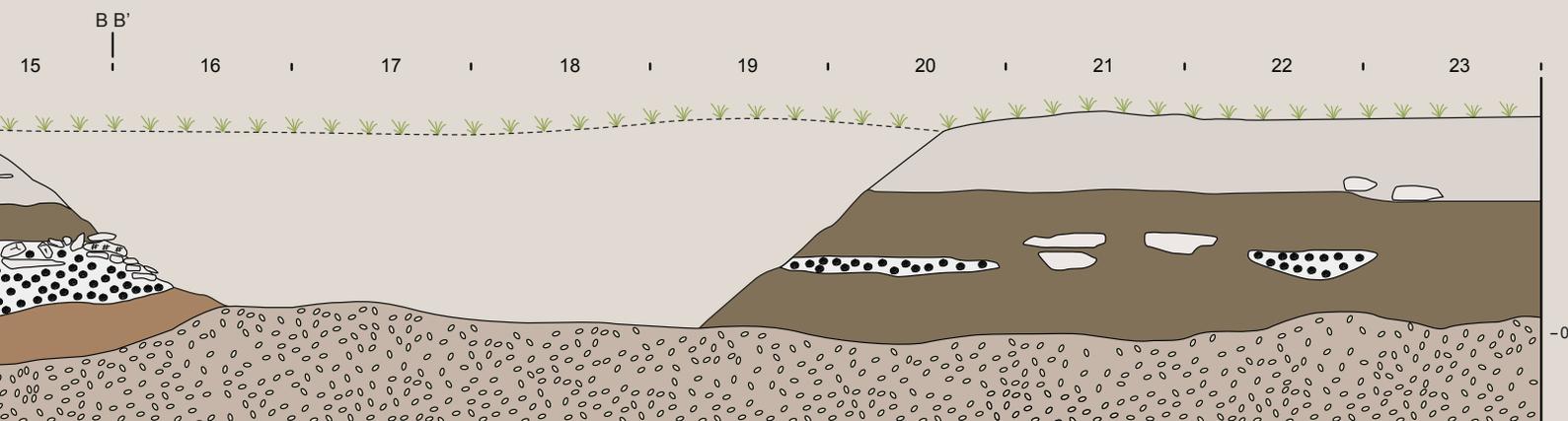


8. Localisé en pleine réserve naturelle d'Iroise, le site gaulois de l'île de Triélen dans l'archipel de Molène n'a pu être fouillé mais a fait l'objet d'un suivi archéologique et géomorphologique régulier entre 2004 et 2014. Les structures et niveaux archéologiques qui se dégradent rapidement ont aujourd'hui totalement disparu.

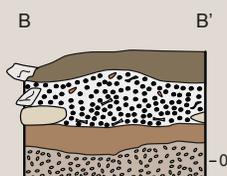


Références bibliographiques

- BARREAU J.-B., SACHET M., LÓPEZ-ROMERO E., DAIRE M.-Y., OLMOS-BENLLOCH P., 2013, « ALERT Mobile: managing coastal archaeological heritage in Western France », in 2013 *Digital Heritage International Congress*, (Marseille, France, Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.), p. 611-614.
- CARIOLET J.-M., 2011, *Inondation des côtes basses et risques associés en Bretagne : vers une redéfinition des processus hydrodynamiques liés aux conditions météo-océaniques et des paramètres morpho-sédimentaires*, Thèse de Doctorat de l'Université de Bretagne Occidentale, <http://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00596426/ft/>.
- COLLECTIF, 2006, *Climate change threat to natural and cultural heritage. Atlas of Climate change*. Site Web de l'ONU, Novembre 2006. <http://www.unep.org/documents.multilingual/default.asp?DocumentID=485&ArticleID=5412&l=en>
- DAIRE M.-Y. (DIR.), 2011, *Sur les rivages de la Manche... Le site de l'âge du Fer de Dossen Rouz à Locquémeau-Trédrez (Côtes-d'Armor). étude pluridisciplinaire*, Saint-Malo, Centre régional d'Alet, Les Dossiers du Centre Régional d'Archéologie d'Alet, n° AH, 159 p.
- DAIRE M.-Y., LÓPEZ-ROMERO E., 2008, « Des sites archéologiques en danger sur le littoral et les îles de Bretagne. Chronique 2007-2008 », *Bulletin de l'Association Manche-Atlantique pour la Recherche Archéologique dans les Îles*, 21, p. 15-36.
- DAIRE M.-Y., LÓPEZ-ROMERO E., PROUST J.-N., REGNAULD H., PIAN S., SHI B., 2012, « Coastal changes and cultural heritage: Towards an assessment of vulnerability through the Western France experience », *Journal of Island and Coastal Archaeology*, 7, p. 168-182.
- DAWSON T., 2013, « Erosion and coastal archaeology: Evaluating the threat and prioritising action », in DAIRE M.-Y., DUPONT C., BAUDRY A., BILLARD C., LARGE J.-M., LESPEZ L., NORMAND É. ET SCARRE C. (DIR.), *Ancient maritime communities and the relationship between people and environment along the European Atlantic coasts/ Anciens peuplements littoraux et relations homme/milieu sur les côtes de l'Europe atlantique*, Proceedings of the HOMER 2011 Conference, Actes du colloque HOMER 2011, Vannes, 28 septembre-1^{er} octobre 2011, Oxford, Archaeopress, British Archaeological Reports, BAR International Series, S2570, p. 77-84.



- Argile crue verte
- Argile crue jaune
- Argile cuite
- Sédiment gris noir
- Niveau loessique
- Niveau brun humique
- Niveau brun
- Briquetage
- Patelles cassées
- Patelles
- Os
- Plage ancienne



- ERLANDSON J. M., 2008, « Racing a rising tide: global warming, rising seas and the erosion of Human History », *The Journal of Island and Coastal Archaeology*, vol. 3, n° 2, p. 167-169.
- FICHAUT B., SUANEZ S., 2007, « Plage fuyante à Triélen », *Penn ar Bed*, n° 199-200, p. 2-12.
- HUNT A., 2011, *English Heritage Coastal Estate: A Risk Assessment*, Portsmouth, English Heritage Research Department, Report Series 68/2011, 100 p.
- LÓPEZ-ROMERO E., DAIRE M.-Y., 2008, « El proyecto "ALERT": un mapa de riesgos para la gestión y protección del patrimonio arqueológico litoral. / "ALERT" Project: a risk map for the management and protection of coastal archaeological heritage », in ROVIRA LORENS S., GARCÍA-HERAS M., GENER MORET M., MONTERO RUIZ I. (ÉD.), *Actas del VII Congreso Ibérico de Arqueometría, Madrid, 8-10 de octubre 2007, Madrid, E-publishers Quadro*, p. 532-538, http://humanidades.cchs.csic.es/ih/congreso_iberoico/VII%20CIA.pdf
- LÓPEZ-ROMERO E., DAIRE M.-Y., PROUST J.-N., REGNAULD H. *et al.*, 2013a, « Le projet ALERT : une analyse de la vulnérabilité du patrimoine culturel côtier dans l'Ouest de la France », in DAIRE M.-Y., DUPONT C., BAUDRY A., BILLARD C., LARGE J.-M., LESPEZ L., NORMAND É. ET

- SCARRE C. (DIR.), *Ancient maritime communities and the relationship between people and environment along the European Atlantic coasts/ Anciens peuplements littoraux et relations homme/milieu sur les côtes de l'Europe atlantique*, Proceedings of the HOMER 2011 Conference, Actes du colloque HOMER 2011, Vannes, 28 septembre-1^{er} octobre 2011, Oxford, Archaeopress, British Archaeological Reports, BAR International Series, S2570, p. 127-136.
- LÓPEZ-ROMERO E., BALLESTEROS-ARIAS P., GÜMIL-FARIÑA A., DAIRE M.-Y., 2013b, « Occupation humaine et formation du paysage culturel dans le Parc National des Îles atlantiques de Galice », in DAIRE M.-Y., DUPONT C., BAUDRY A., BILLARD C., LARGE J.-M., LESPEZ L., NORMAND É. ET SCARRE C. (DIR.), *Ancient maritime communities and the relationship between people and environment along the European Atlantic coasts/ Anciens peuplements littoraux et relations homme/milieu sur les côtes de l'Europe atlantique*, Proceedings of the HOMER 2011 Conference, Actes du colloque HOMER 2011, Vannes, 28 septembre-1^{er} octobre 2011, Oxford, Archaeopress, British Archaeological Reports, BAR International Series, S2570, p. 285-294.

- LÓPEZ-ROMERO E., MAÑANA-BORRAZÁS P., DAIRE M.-Y., GÜMIL-FARIÑA A., 2014, « The eSCOPES Project: preservation by record and monitoring at-risk coastal archaeological sites on the European Atlantic façade », *Antiquity (Project Gallery)* 088(339). <http://antiquity.ac.uk/projgall/lopez-romero339/>
- MOMBER G., TIDBURY L., SATCHELL J., DAIRE M.-Y., MISSIAEN T., VOS P. (DIR.), 2014, *Coastal management: A guide to using archaeological, palaeoenvironmental, historical and artistic resources*, Maritime Archaeology Trust (MAT) pub., Southampton, 58 p.
- MURPHY P., 2014, *England's Coastal Heritage: a review of progress since 1997*, Londres, English Heritage Publishing, 184 p.
- OLMOS P., LÓPEZ-ROMERO E., DAIRE M.-Y., 2013, « L'application "Alert" : une démarche participative au service de la protection du patrimoine archéologique littoral », *Bulletin de l'AMARAI (Association Manche Atlantique pour la Recherche Archéologique dans les Îles)*, 26, p. 83-86.
- OLMOS P., LÓPEZ-ROMERO E., DAIRE M.-Y., BARREAU J.-B., 2014, « De nouveaux outils d'observation et de gestion du patrimoine littoral de Bretagne », in *Actes du colloque International « Connaissance et compréhension des risques côtiers : Aléas, Enjeux, représentations, Gestion »*, Brest 3-4 juillet 2014, p. 234-243. http://cocorisco.sciencesconf.org/conference/cocorisco/pages/cocorisco_2014_actes.pdf
- OLMOS P., DAIRE M.-Y., 2015, « Bilan des prospections Alert sur le littoral de Bretagne : chronique 2014 », *Bulletin de l'AMARAI (Association Manche Atlantique pour la Recherche Archéologique dans les Îles)*, 28 (à paraître).
- SUANEZ S., FICHAUT B., SPARFEL L., 2007, « Méthode d'évaluation du risque de submersion des côtes basses appliquée à la plage du Vougot, Guissény (Bretagne) », *Géomorphologie: relief, processus, environnement*, 4/2007, p. 319-334.