



**HAL**  
open science

# Changements paléogéographiques de l'archipel de Molène (Finistère, Bretagne, France) : implications sur les peuplements humains du Néolithique à l'Age du Bronze

Pierre Stéphane, Yvan Pailler, Anne Tresset, Henri Gandois

## ► To cite this version:

Pierre Stéphane, Yvan Pailler, Anne Tresset, Henri Gandois. Changements paléogéographiques de l'archipel de Molène (Finistère, Bretagne, France) : implications sur les peuplements humains du Néolithique à l'Age du Bronze. *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*, Marie-Yvane Daire, Anna Baudry, Cyrille Billard, Catherine Dupont, Jean-Marc Large, Laurent Lespez, Eric Normand, Laurent Quesnel, Chris Scarre, Olivier Troccaz, Sep 2011, Vannes, France. pp.647-660. hal-01093222

**HAL Id: hal-01093222**

**<https://hal.science/hal-01093222v1>**

Submitted on 10 Dec 2014

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

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

## **Changements paléogéographiques de l'archipel de Molène (Finistère, Bretagne, France) : implications sur les peuplements humains du Néolithique à l'Age du Bronze**

*Palaeogeographical changes of the archipelago of Molene (Finistère, Brittany, France): impact on human settlement during Neolithic and Bronze Age*

Pierre Stéphan (1), Yvan Pailler (2) (3), Anne Tresset (4), Henri Gandois (3)

(1) Laboratoire de Géographie Physique « Pierre Birot »  
UMR 8591, CNRS - Université Paris 1  
1, Place Aristide Briand, 92190 Meudon, France  
[pierre.stephan@cnrs-bellevue.fr](mailto:pierre.stephan@cnrs-bellevue.fr)

(2) INRAP - CIF (Centre - Ile de France), Centre de Recherches Archéologiques de Tours,  
148, Avenue André Maginot, 37100 Tours, France  
[yvan.pailler@inrap.fr](mailto:yvan.pailler@inrap.fr)

(3) Trajectoires  
UMR 8215, CNRS - Université Paris 1  
Maison de l'Archéologie et de l'Ethnologie  
21, allée de l'Université, 92023 Nanterre cedex, France  
[yvan.pailler@club-internet.fr](mailto:yvan.pailler@club-internet.fr) ; [clement.nicolas@mae.u-paris10.fr](mailto:clement.nicolas@mae.u-paris10.fr) ; [henri.gandois@gmail.com](mailto:henri.gandois@gmail.com)

(4) UMR 7209 CNRS  
Musée National d'Histoire Naturelle (MNHN),  
CP 55 et 56, 55 rue Buffon, 75005 Paris, France  
[atresset@mnhn.fr](mailto:atresset@mnhn.fr) ; [kdebue@mnhn.fr](mailto:kdebue@mnhn.fr)

### **Résumé**

Les îles qui forment l'archipel de Molène constituent les points culminant d'un vaste plateau sous-marin situé sous quelques mètres d'eau seulement. Cette configuration particulière est à l'origine de changements paléogéographiques importants au cours des derniers millénaires en lien avec la remontée du niveau marin relatif dans ce secteur. Cette étude retrace les grandes étapes de ces changements durant tout le Néolithique et l'Âge du Bronze, en simulant les mouvements verticaux du niveau de la mer sur un modèle topo-bathymétrique. Ces résultats sont confrontés aux données archéologiques acquises récemment dans ce secteur, qui nous renseignent sur la chronologie des occupations humaines et nous permettent d'esquisser le mode de vie des hommes de la Préhistoire récente. Les résultats obtenus montrent qu'entre le Néolithique moyen I et l'Age du Bronze final, l'isolement géographique de l'archipel s'est accrue et les territoires insulaires se sont considérablement réduits et fragmentés. L'éloignement croissant des îles a encouragé l'exploitation intense des ressources littorales et marines. Néanmoins, cette insularité n'a pas donné lieu à des particularismes culturels marqués. La diminution « apparente » des indices d'occupation humaine dès la fin du Bronze moyen pourrait être associée à une période de péjoration climatique ayant entraîné une relative désertion de l'archipel.

**Mots-clefs** : archipel de Molène, Néolithique, âge du Bronze ancien, tombes mégalithiques, niveaux coquilliers, variations du niveau marin, paléo-environnement.

## Introduction

L'archipel de Molène comprend neuf îles principales (Bannec, Balanec, Molène, Trielen, l'Île aux Chrétiens, Kemenez, Litiry, Morgol et Béniguet), elles-mêmes reliées à basse mer à une dizaine d'îles et d'îlots satellites (Figure 1) qui couvrent une superficie totale de 195ha. Dans ce secteur, le marnage peut atteindre 7,9m lors des marées d'équinoxe, laissant découvrir de larges zones d'estran à basse mer. En dehors de quelques rochers qui les parsèment, la majeure partie de la superficie de ces îles est située quelques mètres seulement au-dessus du niveau des plus hautes mers (Figure 1).

Ce chapelet d'îles et d'îlots forme les points culminants d'un vaste plateau rocheux d'une surface d'environ 15000ha (Guilcher, 1959), aujourd'hui immergé sous quelques mètres d'eau seulement : le plateau de Molène. Ce dernier présente une orientation SE-NO et s'enracine au continent au niveau du Conquet, par un étroit pédoncule dont le sommet n'est situé qu'à quelques mètres sous le niveau des plus basses mers. Partout ailleurs, ce plateau sous-marin est délimité par des abrupts d'origine structurale correspondant au tracé de failles, qui dominant de 20 à 50m les fonds voisins de la Manche. Le plateau de Molène est lui-même accidenté de dépressions allongées qui correspondent à des bandes de roches plus tendres ou au tracé de fractures (Chauris, 1968). Cette configuration laisse penser que lors de la phase de bas niveau marin qui marque le dernier maximum glaciaire (vers 26000 cal.BP) (Bassett *et al.*, 2005 ; Peltier, 2004 ; Peltier and Fairbanks, 2006 ; Standford *et al.*, 2011), le plateau de Molène était rattaché au continent. Avec la remontée progressive du niveau marin au cours de l'Holocène, il s'est progressivement insularisé pour former une île unique, avant de se fragmenter en de multiples îles et îlots (Hallégouët, 1982). Il est vraisemblable qu'une partie au moins de ces changements paléogéographiques se soit opérée en présence de l'Homme, comme l'atteste la forte concentration de monuments et de structures archéologiques datant du Néolithique et de l'âge du Bronze sur les îles actuelles de l'archipel de Molène, mais également sur les estrans et les terres continentales l'environnant.

Les données nouvellement acquises dans le cadre du programme archéologique molénaï, conduit de 2001 à 2011 par Y. Pailler, Y. Sparfel, A. Tresset et H. Gandois, permettent de préciser l'histoire du peuplement humain de cet archipel durant le Néolithique et l'âge du Bronze. En parallèle, les travaux récents effectués par P. Stéphane (2011) sur les anciens niveaux marins en Bretagne occidentale peuvent être utilisés pour mieux cerner la chronologie de la fragmentation de l'espace insulaire. La présente étude vise à croiser ces deux approches complémentaires, l'approche archéologique et l'approche paléogéographique, dans le but d'évaluer les implications de ces changements en termes d'accessibilité aux îles, d'isolement, de réduction progressive des territoires, de mode de vie des populations, d'exploitation des ressources, d'appréhension du territoire, d'échanges et de communications avec le continent voisin.

## Variations du niveau marin en Bretagne occidentale et conséquences paléogéographiques depuis le dernier maximum glaciaire

Durant le dernier maximum glaciaire, le plateau de Molène était connecté au continent, la mer se situant environ 120m sous son niveau actuel (Bassett *et al.*, 2005 ; Peltier, 2004 ; Peltier and Fairbanks, 2006 ; Standford *et al.*, 2011). De 21000 à 8000 BP, la remontée post-glaciaire du niveau marin s'est effectuée à un rythme rapide (0,8 cm/a en moyenne) et s'est soldée, tout d'abord, par la déconnexion de l'île d'Ouessant du continent voisin entre 12000 et 10000 BP (Figure 2). En effet, un profond fossé correspondant au chenal du Fromveur (dont la profondeur moyenne est aujourd'hui comprise entre 50 et 60m) sépare l'île du reste du

plateau molénaï (Figure 1). Ce dernier formait alors une péninsule qui s'avancait vers le nord-ouest. Cette configuration générale s'est maintenue jusqu'aux derniers millénaires de l'Holocène, le plateau de Molène étant délimité par des abrupts sous-marins importants (Chauris, 1968). A partir de 8000 BP, le niveau moyen des océans se situait une dizaine de mètres environ sous son niveau actuel et les vitesses de remontée ont connu un affaiblissement notable (Figure 2), passant à 0,1 cm/a en moyenne (Standford *et al.*, 2011). C'est lors de cette phase tardive de la transgression marine holocène que la majeure partie du plateau de Molène a été soumise à l'érosion marine. Le caractère particulièrement exposé de l'archipel aux grandes houles océaniques générées dans l'Atlantique nord a favorisé le recul du trait de côte et la dynamique érosive sur le littoral, entraînant une réduction probable des territoires insulaires.

Les variations relatives du niveau marin au cours des derniers millénaires sont mal connues en Bretagne. La plupart des études menées sur cette question (Delibrias and Morzadec-Kerfourn, 1975 ; Morzadec-Kerfourn, 1974 ; Van De Plassche, 1991) se sont limitées à des portions réduites du littoral et souffrent d'un manque de précision relatif aux méthodes de datation radiocarbone employées, aux choix des indicateurs retenus, au positionnement altitudinal des niveaux sédimentaires étudiés et à leur calage par rapport aux niveaux de marée actuel. Pour le nord du Finistère, M.-T. Morzadec-Kerfourn (1974) a proposé une courbe des variations du niveau marin relatif en s'appuyant sur l'analyse pollinique de dépôts de tourbes affleurant en bas d'estran. L'effet de tassement des dépôts tourbeux n'ayant pas été corrigé, ces données sont à prendre avec beaucoup de précaution. Plus récemment, P. Stéphan (2011) a cherché à réactualiser ces données à partir d'analyses litho- et biostratigraphiques de trois séquences sédimentaires littorales situées dans les marais maritimes de la rade de Brest, hors contexte archéologique. La mise au point d'une fonction de transfert basée sur les foraminifères a permis de positionner les anciens niveaux marins avec une précision moyenne de  $\pm 51$ cm pour une quinzaine d'échantillons sédimentaires datés au radiocarbone. Quatre grandes étapes dans le mouvement transgressif enregistré au cours des 6000 dernières années ont été reconnues en rade de Brest. Entre 6250 et 5500 cal.BP, le niveau marin relatif montre une relative stabilité, se situant à 5 m environ sous le niveau actuel. Entre 5500 et 3200 cal.BP, la transgression marine reprend à une vitesse moyenne de 2 mm/an et amène le niveau marin relatif à une position légèrement inférieure à l'actuel. Entre 3200 et 2800 cal.BP, une petite régression marine relative est suspectée, conduisant à une baisse du niveau de la mer d'environ 2m. Après 2800 cal.BP, le mouvement transgressif reprend à un rythme décroissant jusqu'à nos jours. Ces résultats sont en accord avec les données acquises par Morzadec-Kerfourn (1974) dans le nord du Finistère. Néanmoins, l'épisode régressif situé aux environ de 3000 cal.BP pose question. Si quelques études récentes réalisées en Mer du Nord et dans la partie orientale de la Manche en font état (Behre, 2007 ; Shennan, 1986), cette régression n'est pas enregistrée de manière systématique sur les différentes façades maritimes françaises, ni même sur les côtes de Belgique ou du sud-ouest de l'Angleterre (Baeteman *et al.*, 2011).

## Méthodes

### *L'approche paléogéographique*

L'évolution de la morphologie générale de l'archipel de Molène depuis le Néolithique a été obtenue en simulant le mouvement de transgression marine de la fin de l'Holocène sur un modèle numérique de terrain représentant la topo-bathymétrie récente de la mer d'Iroise. Ce modèle a été construit sous le logiciel Surfer 8.0 avec une résolution de 10x10m, en utilisant à la fois les sondes bathymétriques acquises par le Service Hydrographique et Océanographique

de la Marine (SHOM) et les données terrestres extraites du modèle topographique départemental de l'Institut Géographique National (IGN). Au total, 370000 points de mesure ont été utilisés pour construire notre modèle. La fusion des données terrestres et bathymétriques a nécessité la conversion des altitudes dans un même référentiel. Pour ce faire, les données topographiques de l'IGN (altitude IGN69) ont été converties en Cote Marine, à partir des mesures effectuées par le SHOM au port du Conquet où le zéro hydrographique a été établi à -3,503m par rapport au zéro topographique (SHOM, 2011). Ensuite, la courbe des variations du niveau marin dressée par Stéphan (2011) en rade de Brest a été utilisée afin de déterminer la position du niveau de la mer pour les différentes périodes culturelles. Ces données permettent de remonter jusqu'au Néolithique moyen I, vers 4500 BC. Enfin, les anciennes positions du niveau de la mer ont été simulées sur le modèle topo-bathymétrique et les zones sub-, inter- et supra-tidales ont été déterminées en considérant un marnage équivalent à l'actuel, soit 7,87m à Molène lors des plus fortes marées. Les superficies de ces différents étages littoraux ont été calculées sous le logiciel Surfer 8.0. Les anciens niveaux marins étant connus avec une précision de  $\pm 51$  cm, les marges d'erreur associées au calcul des surfaces ont également été estimées.

### *L'approche archéologique*

Dans un premier temps, un inventaire des vestiges archéologiques de l'archipel a été entrepris à partir de 2001 par des prospections systématiques des îles (Sparfel and Pailler, 2009) (Figure 3). La totalité des sites archéologiques néolithiques et protohistoriques repérés en surface ou en coupe de falaise ont fait l'objet d'un relevé systématique, associant les méthodes de dessin classiques aux levés topographiques réalisés à l'aide d'un GPS différentiel de type Trimble 5800 et 5700. Ces levés ont permis la réalisation de modèles numériques de terrain de résolution décimétrique sous le logiciel Surfer 8.0 représentant les structures archéologiques et de leur environnement immédiat. En l'absence de datations absolues de toutes les structures mégalithiques, l'attribution chronologique s'est basée sur les analogies avec des monuments similaires ayant fait l'objet de fouilles dans la région. Ainsi, les tombes à couloir sont présentes sur presque toutes les îles jalonnant le littoral du nord du Finistère (Giot, 1987 ; Sparfel and Pailler, 2009) et sont des formes architecturales typiques du Néolithique moyen II dont on situe la construction entre 4300 et 3800 BC. De la même façon, les allées couvertes peuvent être attribuées au Néolithique final, vers 3000 BC. Certaines sépultures se présentent sous la forme de petits monuments de type coffre caractéristiques des tombes individuelles du Bronze ancien (vers 2000 BC).

Dans un second temps, des campagnes de sondages et de prélèvements ont été menées sur quatre niveaux coquilliers car ils constituent des traces probantes d'habitat. A cela se sont ajoutées quelques interventions d'urgence menées sur des vestiges mis à mal par le recul du trait de côte et l'érosion marine. Ainsi, dans la partie nord de l'île de Kemenez, un coffre funéraire apparaissant en coupe de falaise a été sondé, ainsi qu'un tertre trapézoïdal situé sur un îlot satellite à l'île de Kemenez (LVK, fig). A partir de ces sondages, sept datations radiocarbone ont été obtenues sur des restes organiques, permettant de préciser l'âge de ces vestiges. Les sédiments prélevés au cours de ces opérations ont été tamisés et triés avant d'être étudiés en détail afin d'acquérir des informations sur le milieu naturel et le mode d'exploitation du milieu par les hommes de la Préhistoire. Les différentes espèces de mollusques marins, crustacés et échinodermes que renfermaient les amas coquilliers ont été reconnues à partir d'un corpus de 48000 fragments de coquilles. Près de 5800 restes osseux provenant de l'ichtyofaune ont été déterminées spécifiquement. Une étude carpologique s'appuyant sur un corpus de 60 grains de céréales a été réalisée, ainsi qu'une étude des

industries lithique, céramique et, dans une moindre mesure, métallique retrouvées sur ces différents sites archéologiques.

Dans un troisième temps, des fouilles archéologiques ont été effectuées annuellement entre 2003 et 2011 sur l'île de Molène, sur le site de Beg ar Loued. Ces campagnes ont permis de dégager un bâtiment en pierre sèche de forme ovale (Figure 3), de nombreuses structures annexes et plusieurs fosses-dépotoirs (Pailler *et al.*, 2004a, 2004b, 2010). Le site a fait l'objet de relevés au GPS différentiel et au scanner laser terrestre (type Riegl LMS-Z390i). La période de fréquentation du site a été déterminée à partir de 11 datations radiocarbone. Les industries lithiques (162000 pièces) et céramiques (36700 tessons) ont fait l'objet d'une analyse typologique et d'une attribution chronoculturelle. Près de 1120 charbons de bois, 360 grains de céréales récoltés lors des différentes fouilles, ainsi qu'une abondante collection de restes de faune marine (poissons, mammifères et mollusques marins, crustacés, échinodermes) et terrestre (mammifères, oiseaux) ont été étudiés après un tamisage et un tri systématique des sédiments dégagés lors des fouilles.

## Résultats

### *Evolution morphologique de l'archipel de Molène*

Au Néolithique moyen I (vers 4500 BC), le niveau marin se situait 5,5m sous son niveau actuel et le plateau de Molène se présentait déjà sous la forme d'un chapelet d'îles et d'îlots, déconnectés du continent par le chenal du Four, dont la profondeur minimale lors des plus basses mers atteint alors cinq à six mètres. L'estran était quatre fois plus étendu qu'aujourd'hui et couvrait une superficie de  $5800\pm 500$ ha (Figure 4). Les îles étaient également plus nombreuses, plus vastes et étaient reliées entre elles à basse mer (Figure 5). Les surfaces situées au-dessus des pleines mers de vive-eau occupaient  $750\pm 45$ ha, contre 102ha actuellement. Jusqu'au Néolithique moyen II, vers 4000 BC, les vitesses de remontée du niveau marin sont restées faibles (1mm/a en moyenne) et ont induit de faibles modifications paléogéographiques (Figure 5). Toutefois, dès la fin du Néolithique, autour de 3000 BC, la reprise du mouvement transgressif à des vitesses moyennes d'environ 3mm/a a favorisé l'individualisation de différentes unités insulaires, séparées les unes des autres quelques soient les coefficients de marée (Figure 5). Au Bronze ancien (vers 2000 BC), cinq unités insulaires étaient véritablement formées autour des îles de Bannec, Balanec, Molène-Trielen, Kemenez-Litiry-Morgol, Béniguet (Figure 6). Même lors des basses mers de grands coefficients, ces cinq ensembles étaient alors séparés par des passes de 500m à 1500m de largeur, peu profondes mais continuellement en eau. A la fin du Bronze moyen (vers 1350 BC), le niveau marin relatif aurait atteint un niveau légèrement inférieur à l'actuel, conduisant à une réduction importante des territoires insulaires (Figure 6). Les superficies terrestres avoisinaient  $210\pm 50$ ha. Durant tout le Bronze final, la petite régression marine suspectée en Bretagne occidentale (Figure 4) aurait pu conduire à l'arrêt momentané du processus d'érosion marine et du morcellement insulaire. La baisse apparente du niveau marin se serait accompagnée essentiellement d'une extension de la zone d'estran dont la superficie aurait doublé en quelques siècles, passant de  $2120\pm 400$ ha à  $3750\pm 460$ ha (Figure 5). L'exondation de surfaces sableuses sur l'avant-côte aurait favorisé la déflation éolienne et le saupoudrage de sable sur les sols des îles de l'archipel. Enfin, à partir de 850 BC, le mouvement transgressif a repris et a fini par façonner l'archipel pour lui donner la configuration géographique qu'on lui connaît aujourd'hui.

### *Chronologie de l'occupation de l'archipel de Molène*

L'occupation humaine de l'archipel est attestée dès le Néolithique moyen I (vers 4500 BC) par au moins un monument situé à la pointe nord du Lédénès Vihan de Kemenez (LVK). Le sondage a permis de reconnaître un tertre de forme trapézoïdale, mesurant environ 20m dans sa longueur et 5 à 6,5m dans sa largeur (Pailler *et al.*, 2009) dont la morphologie présente de fortes similitudes avec celle d'autres tertres funéraires fouillés en Bretagne (Briard, 1992 ; Le Roux *et al.*, 1989, Le Goffic, 2004). Une datation radiocarbone obtenue à la base d'une des pierres dressées formant l'entourage du monument a livré un âge de 5624±29 BP, soit entre 4500 et 4400 BC (Figure 3).

Pour le Néolithique moyen II (vers 4000 BC), les données archéologiques font état d'un grand nombre de tombes à couloir que l'on retrouve sur quasiment chaque île (Sparfel et Pailler, 2004, 2009), tandis que les habitats sont totalement absents.

Au Néolithique récent (3500-2800 BC), des traces d'habitats sont identifiées sous la forme de niveaux coquilliers, sans que l'on sache avec certitude si l'occupation de l'archipel est saisonnière ou pérenne. En effet, la durée de l'occupation humaine est difficile à estimer, même si le volume des amas coquilliers semble représentatif du temps de présence et/ou de la taille des populations sur les différents ensembles insulaires. Sur l'île de Béniguet, les amas de Béniguet-3 et de Béniguet-104 sont datés respectivement à 4665±35 BP et à 4520±30 BP (soit entre 3620 et 3100 BC). L'amas de Béniguet-3 est le témoin d'une population relativement nombreuse. Toutefois, la durée d'occupation semble assez réduite (peut-être quelques années seulement) comme l'indique l'absence de pédogenèse lors de la constitution de ce dépôt. Par ailleurs, la présence de caryopses de céréales retrouvés dans la couche sous-jacente à l'amas coquillier de Béniguet-3, parmi lesquels une vingtaine ont pu être attribués au blé tendre, atteste également de pratiques agricoles (Dréano *et al.*, 2007). L'occupation de l'ensemble Kemenez-Litiry-Morgol semble également importante au vu du volume apparent de la fosse dépotoir sondée sur le lédénez Vihan de Kemenez (LVK). Deux datations <sup>14</sup>C effectuées sur des charbons prélevés dans les niveaux de comblement, ont livré des âges de 4293±31 BP (3011-2878 BC) et 4409±43 BP (3327-2911 BC). Par ailleurs, cette fosse a livré de nombreux restes de mammifères domestiques (mouton, chèvre, bœuf et porc) qui témoignent de la pratique de l'élevage. En revanche, l'île de Trielen apparaît comme un espace probablement dédié aux morts, sorte d'île nécropole, puisque aucun dépotoir datant de cette époque n'y a été découvert à ce jour, à moins que ceux-ci n'aient été détruits par l'érosion marine. Des tombes sont également représentées par des allées couvertes sur les îles de Béniguet et de Molène (Sparfel et Pailler, 2009).

A la toute fin du Néolithique et au Bronze ancien, l'occupation de l'archipel est bien connue grâce aux données issues de la fouille de l'habitat de Beg ar Loued sur l'île de Molène et aux nombreuses fosses dépotoirs qui lui sont associées. Les datations radiocarbone indiquent une occupation continue sur près de quatre siècles, de 2200 à 1800 BC. Sur ce site, les analyses carpologiques effectuées sur les macro-restes végétaux identifient 11 taxons. Six d'entre eux correspondent à des plantes cultivées, dont quatre céréales et deux légumineuses. La présence de nombreuses meules dormantes et de molettes qui, une fois cassées, ont été réemployées comme matériaux de construction dans les murs de l'habitat sont également des indices probants des pratiques agricoles basées en partie sur la céréaliculture. Aux pratiques agricoles étaient associées l'élevage comme l'atteste les nombreux restes de mammifères domestiques. Plusieurs coffres sépulcraux datant de cette période ont également été reconnus sur les îles de Molène et de Kemenez.

A la fin du Bronze moyen et durant tout le Bronze final (entre 1350 et 800 BC), les indices d'habitats deviennent particulièrement ténus. On ne connaît pour le moment qu'une poche coquillière sur l'île de Balanec, datée à 2860±25 BP (1120-920 BC). Le volume réduit du dépôt semble indiquer que cette île a été occupée de manière occasionnelle. Par ailleurs

l'étude de son contenu ne présente aucun indice de pratiques agricoles ou pastorales, à l'exception d'un germe dentaire de cheval.

## **Discussion**

### *Sur les reconstitutions paléogéographiques*

Les reconstitutions paléogéographiques présentées dans cette étude sont à considérer comme une première approximation, destinées à fournir des indications générales sur les grands changements morphologiques de l'archipel au cours des derniers millénaires. En effet, comme le rappelle Stéphan (2011), la courbe des variations relatives du niveau marin ayant servi à faire varier le plan d'eau océanique au cours des derniers millénaires souffre encore de certaines imprécisions. A cela s'ajoute le fait que les données topo-bathymétriques disponibles ne couvrent que de façon très partielle la zone de balancement des marées où se sont produits les principales évolutions paléogéographiques. De plus, les simulations reposent sur un modèle de « submersion passive » alors que certains processus tels que l'érosion ou l'accumulation de sédiments à la côte, complexifient la détermination des anciennes lignes de rivage. Enfin, l'étendue de la zone d'estran a été déterminée en considérant que le marnage n'aurait pas varié au cours de la période fini-holocène, ce qu'infirmement les travaux récents de Keeling and Whorf (2000). Malgré tout, le plateau de Molène se révèle être un terrain d'étude approprié car son exposition aux houles océaniques et les puissants courants de marée qui le parcourent n'ont pas favorisé la formation de prismes sédimentaires épais à la côte qui auraient pu masquer les reliefs d'origine.

### *Un mode de vie insulaire ?*

Les reconstitutions paléogéographiques indiquent que le plateau de Molène était déjà déconnecté du continent au Néolithique moyen I et que son accessibilité par les populations humaines nécessitait l'utilisation d'embarcations. L'insularité de cet espace impliquait donc la recherche de moyens de subsistance dans l'exploitation quasi-exclusive des ressources locales et des potentialités qu'offrait un espace aux dimensions physiquement restreintes par la mer. Les preuves archéologiques laissent à penser que l'on a affaire à des sociétés parfaitement intégrées au milieu insulaire. L'analyse des restes fauniques indique que les activités de prédation étaient entièrement tournées vers l'exploitation du milieu marin. La pratique de la pêche est attestée par l'abondante ichtyofaune retrouvée dans les dépotoirs néolithiques. Cette pêche était peu sélective et opportuniste, vraisemblablement réalisée depuis la côte par le biais de pêcheries (Dréano *et al.*, ce volume) dont certaines pourraient remonter à la fin du Néolithique ou au début de l'Âge du Bronze (Pailler *et al.*, 2009). Les estrans de l'archipel ont également été exploités par les hommes pré- et protohistoriques à des fins alimentaires dans le cadre d'une collecte régulière de coquillages. Ces pratiques ont donné lieu à des amas coquilliers d'un volume plus ou moins important, au sein desquels les patelles prédominent et atteignent plus de 90% des individus représentés dans ces assemblages. Enfin, la pratique d'une chasse côtière est attestée par des restes de phoques gris. Cette chasse côtière était pratiquée également sur les oiseaux marins et migrateurs, comprenant des canards, bécasses, courlis cendrés, cormorans, goélands, macareux moine et pingouins torda ainsi que le pygargue à queue blanche qui nichait déjà dans le Morbihan au IV<sup>e</sup> ou III<sup>e</sup> millénaire, comme l'atteste la présence de restes de poussin à Er Yoh (Tresset *et al.*, 2006). Notons que cette exploitation intense du milieu littoral par les populations préhistoriques était facilitée par des estrans quatre fois plus étendus qu'actuellement : 5750ha au Néolithique moyen I contre seulement 1370ha à l'heure actuelle.



### *Isolement géographique et isolement culturel ?*

Même si ces sociétés étaient parfaitement intégrées à leur milieu et pouvaient vraisemblablement fonctionner de manière autarcique, elles n'étaient pas pour autant coupées des influences culturelles et des réseaux d'échange. Ainsi, l'isolement géographique et l'éloignement croissant des îles par rapport au continent ne semblent pas avoir donné lieu à des particularismes culturels marqués. Certes, ces îles sont devenues de moins en moins accessibles et les échanges avec les sociétés continentales voisines se sont peut-être raréfiés, se traduisant par la confection quasi-exclusive d'outils à partir de matière première présente localement. Toutefois, la plupart des innovations techniques du Néolithique et de l'Âge du Bronze se retrouvent sur les sites archéologiques de l'archipel, témoignant d'échanges culturels continus entre les sociétés insulaires et leurs voisines continentales. Quelques lames polies en fibrolite retrouvées sur les sites du Ledenez Vihan de Kemenez et de Beg ar Loued proviennent du continent. La matière première constituant ces fibrolites de type Kermorvan ou de Plouguin indique une origine léonarde (Pailler, 2009). De même, l'analyse du mobilier céramique de Beg ar Loued a confirmé la présence d'un style du Néolithique final (le Conguel), de céramiques campaniformes, représentées par des gobelets décorés et des céramiques communes (Salanova, 2000), ainsi que des vases à cordons et des pichets à anse, ces derniers étant typiques de l'Âge du Bronze ancien. La découverte d'un moule en granite, d'un déchet comportant des inclusions cuivreuses et de cinq petits objets brisés en tôle de cuivre ou d'alliage cuivreux lors des fouilles de Beg ar Loued constituent des indices probants d'une activité métallurgique, fait extrêmement rare dans le nord de la France pour l'Âge du Bronze ancien. Enfin, par sa forme et son mode de construction, le bâtiment mis au jour à Beg ar Loued est un *unicum* dans l'ouest de la France, mais trouve des analogies probantes avec plusieurs bâtiments campaniformes répartis depuis le Portugal jusqu'aux Hébrides (Ecosse) (Pailler *et al.*, 2010).

### *Sur l'abandon « apparent » de l'archipel au Bronze final*

Une diminution importante des traces d'occupation humaine dans l'archipel est notée dès la fin du Bronze moyen. De la même façon, les témoins archéologiques datés de l'âge du Bronze final sont très ténus et se résument à une petite poche coquillière découverte sur l'île de Balanec. Cette période a été reconnue comme une phase de détérioration climatique à l'échelle de l'ouest de l'Europe. En effet, l'analyse des carottes de glace groenlandaises a révélé une baisse de l'activité solaire vers 800 BC (Mayewski *et al.*, 2004) et un renforcement des flux atmosphériques d'ouest dans les moyennes latitudes (Meeker and Mayewski, 2002). L'étude des sédiments marins a montré un refroidissement des eaux de surface dans l'Atlantique Nord au même moment (Bond *et al.*, 2001). La composition des tourbes étudiées en Grande-Bretagne, en Hollande, au Danemark et en Allemagne reflète également une hausse des précipitations durant cette période (Barber *et al.*, 2003, 2004). Ces changements coïncident également avec une avancée des glaciers alpins et scandinaves (Matthews *et al.*, 2005) et de hauts niveaux lacustres dans les montagnes du Jura (Magny, 2004) et des Alpes (Tinner *et al.*, 2003). Sur la côte danoise, cette période est marquée par une avancée des massifs dunaires liée à une activité éolienne accrue (Clemmensen *et al.*, 2009). En Bretagne, plusieurs indices de tempêtes violentes ont également été reconnus en baie du Mont-Saint-Michel (Billeaud *et al.*, 2007), dans l'estuaire de la Vilaine (Sorrel *et al.*, 2009) et en Normandie à l'aube du Ier millénaire BC (Lespez *et al.*, 2010 ; Sorrel *et al.*, 2010). Les preuves archéologiques d'une invasion par les sables éoliens à fin de l'âge du Bronze sont nombreuses sur les côtes du Finistère et du Morbihan (Giot, 1970 ; Gouletquer, 1970 ;

Hallégouët, 1978 ; Lecerf, 1981, Le Roux, 1971). Le site de Beg ar Loued n'échappe pas à ce phénomène, même si son ensablement semble avoir été plus précoce puisqu'il aurait débuté vers 1400 BC. Ces changements climatiques pourraient expliquer la moindre occupation humaine de l'archipel de Molène durant le Bronze final, rendant plus difficile la pêche côtière et les pratiques agricoles sur des territoires réduits, aux sols relativement pauvres et soumis aux embruns.

### Références bibliographiques

Barber, D.C., Chambers, F.M., Maddy, D. 2004. Late Holocene climatic history of northern Germany and Denmark: peat macrofossil investigations at Dosenmoor, Schleswig-Holstein, and Svanemose, Jutland. *Boreas* 33, 132-144.

Barber, K.E., Chambers, F.M., Maddy, D. 2003. Holocene palaeoclimates from peat stratigraphy: macrofossil proxy climate records from three oceanic raised bogs in England and Ireland. *Quaternary Science Reviews* 22, 521-539.

Bassett, S.E., Milne, G.A., Mitrovica, J.X., Clark, P.U. 2005. Ice Sheet and Solid Earth Influences on Far-Field Sea-Level Histories. *Science* 309, 925-928.

Baeteman, C., Waller, M.P., Kiden, P. 2011. Reconstructing middle to late Holocene sea-level change: A methodological review with particular reference to 'A new Holocene sea-level curve for the southern North Sea' presented by K.-E. Behre. *Boreas* 40, 557-572.

Behre, K.-E. 2007. A new Holocene sea-level curve for the southern North Sea. *Boreas* 36, 82-102.

Billeaud, I., Tessier, B., Lesueur, P., Caline, B. 2007. Preservation potential of highstand coastal sedimentary bodies in a macrotidal basin: Example from the Bay of Mont-Saint-Michel, NW France. *Sedimentary Geology* 202, 754-775.

Bond, G., Kromer, B., Beer, J., Muscheler, R., Evans, M.N., Showers, W., Hoffmann, S., Lotti-Bond, R., Hajdas, I., Bonani, G. 2001. Persistent solar influence on North Atlantic climate during the Holocene. *Science* 294, 2130-2136.

Briard, J. 1992. Les tertres tumulaires néolithiques de Bretagne intérieure. In C.-T. Le Roux (dir.), *Paysans et bâtisseurs. L'émergence du Néolithique atlantique et les origines du mégalithisme*, actes du 17<sup>e</sup> colloque interrégional sur le Néolithique, *Revue archéologique de l'ouest* 5, 55-62.

Chauris, L. 1968. Les confins occidentaux du pays du Léon (Finistère), archipel de Molène et chaussée des Pierres Noires. *Bulletin de la Société Géologique et Minéralogique de Bretagne* 119-145.

Clemmensen, L.B., Murray, A., Heinemeier, J., de Jong, R. 2009. The evolution of Holocene coastal dunefields, Jutland, Denmark: A record of climate change over the past 5000 years. *Geomorphology* 105, 303-313.

Delibrias, G., Morzadec-Kerfourn, M.-Th. 1975. Evolution du marais de Dol-de-Bretagne au Flandrien (Ile-et-Vilaine, France). *Bulletin de l'Association française pour l'Etude du Quaternaire* 2, 59-70.

Dréano, Y., Giovannacci, S., Dupont, C., Gruet, Y., Huguin, R., Ihuel, E., Leroy, A., Marchand, G., Pailler, Y., Sparfel, Y. et Tresset, A. 2007. Le patrimoine archéologique de l'île Béniguet (Le Conquet, Finistère) - Bilan des recherches 2000-2007. In *Quinze ans d'étude et de recherches sur la réserve de Béniguet*, Bulletin de la Société des Sciences Naturelles de l'Ouest de la France 29, 3, 161-172.

Dréano, Y., Gandois, H., Pailler, Y. L'exploitation des poissons dans l'archipel de Molène (Finistère, France) du Néolithique récent à l'Âge du Bronze ancien. In M.-Y. Daire (dir.), *Ancient maritime communities and the relationship between people and environment along the European Atlantic coasts*, Actes du colloque international "Homer 2011", British Archaeological Reports, Archaeopress.

Dupont, C., Gruet, Y., Leroy, A., Marchand, G., Pailler, Y. et Sparfel, Y. 2003. Le site de Béniguet-3 (Ile Béniguet, Le Conquet, Finistère). *Bulletin de l'AMARAI* 16, 5-24.

Giot, P.-R. 1970. De l'antiquité des talus et des dunes armoricaines. *Penn Ar Bed* 7, 60, 249-256.

Giot, P.-R. 1987. *Barnenez, Carn, Guennoc*. Rennes, Travaux du Laboratoire "Anthropologie - Préhistoire - Protohistoire - Quaternaire Armoricains".

Gouletquer, P.-L. 1970. Les briquetages armoricains. *Travaux du Laboratoire d'Anthropologie Préhistorique*, 22-28.

Hallégouët, B. 1978. L'évolution des massifs dunaires du pays de Léon. *Penn Ar Bed* 11, 95, 417-430.

Hallégouët, B. 1982. Géomorphologie de l'archipel de Molène. *Penn Ar Bed* 15, 110, 83-97.

Hinschberger, F. 1970. *L'Iroise et les abords d'Ouessant et de Sein. Etude de morphologie et de sédimentologie sous-marines*. Caen, Association des Publications de la Faculté des Lettres et Sciences Humaines.

Keeling, C.D. et Whorf, T.P. 2000. The 1,800-year oceanic tidal cycle: a possible cause of rapide climate change. *Proceeding of the National Academy of Science of the United States of America* 97, 8, 3814-3819.

Lecerf, Y. 1981. Une nécropole à l'Age du Bronze à Roc'h Croum en Santec. *Bulletin de la Société Archéologique du Finistère* 109, 35-47.

Lespez, L., Clet-Pellerin, M., Davidson, R., Hermier, G., Carpentier, V., Cador, J.-M. 2010. Middle to Late Holocene landscape changes and geoarchaeological implications in the marshes of the Dives estuary (NW France). *Quaternary International* 216, 23-40.

Le Goffic, M. 2004. Notices d'archéologie finistérienne (année 2004), Plouhinec, Le Souc'h. *Bulletin de la Société Archéologique du Finistère* 133, 15-16.

Le Roux, C.-T. 1971. Une nouvelle perle segmentée en faïence découverte en Bretagne. *Bulletin de la Société Préhistorique Française* 68, 1, 26-32.

Le Roux, C.-T., Lecerf, Y. et Gautier, M. 1989. Les mégalithes de Saint-Just (Ille-et-Vilaine) et la fouille des alignements du Moulin de Cojou. *Revue archéologique de l'ouest* 6, 5-29.

Magny, M. 2004. Holocene climate variability as reflected by mid-European lake-level fluctuations and its probable impact on prehistoric human settlements. *Quaternary International* 113, 65-79.

Matthews, J.A., Berrisford, M.S., Dressera, P.Q., Nesje, A., Dahl, S.O., Bjune, A.E., Bakke, J.H., Birks, J.B., Lie, Ø., Dumayne-Peaty, L., Barnetth, E. 2005. Holocene glacier history of Bjørnbreen and climatic reconstruction in central Jotunheimen, Norway, based on proximal glaciofluvial stream-bank mires. *Quaternary Science Reviews* 24, 67–90.

Mayewski, P.A., Rohling, E.E., Stager, J.C., Karlén, W., Maasch, K.A., Meeker, L.D., Meyerson, E.A., Gasse, F., van Kreveland, S., Holmgren, K., Lee-Thorp, J., Rosqvist, G., Rack, F., Staubwasser, M., Schneider, R.R., Steig, E.J. 2004. Holocene climate variability. *Quaternary Research* 62, 243-255.

Meeker, L.D. et Mayewski, P.A., 2002. A 1400-year high-resolution record of atmospheric circulation over the North Atlantic and Asia. *The Holocene* 12, 257–266.

Morzadec-Kerfourn, M.-Th. 1974. *Variations de la ligne de rivage armoricaine au Quaternaire. Analyse pollinique de dépôts organiques littoraux*. Rennes, Mémoire de la société de géologie et de minéralogie de Bretagne 17.

Pailler, Y. 2009. Neolithic Fibrolite Working in the West of France. In B. O'Connor, G. Cooney et J. Chapman (ed.), *Materialitas: working stone, carving identity*, 113-126. Oxford, Oxbow Books and The Prehistoric Society.

Pailler, Y., Sparfel, Y., Tresset, A., Dupont, C., Giovannacci, S., Hallégouët, B., Josselin, J., Balasse, M. et Marchand, G. 2004a. Fouille d'un dépotoir du Néolithique final à Beg ar Loued (Ile Molène, Finistère) : premiers résultats. *Bulletin de la Société Préhistorique Française* 101, 4, 881-886.

Pailler, Y., Sparfel, Y., Tresset, A., Dréano, Y., Dupont, C., Giovannacci, S. et Josselin, J. 2004b. L'habitat du Néolithique final de Beg ar Loued (Ile Molène, Finistère). *Interneo* 5, 87-99.

Pailler, Y., Gandois, H., Sparfel, Y., Stéphan, P., Goslin, J., Fichaut, B., Suanez, S., Cuisinier, D., Hopinks, K. et Nicolas, C. 2009. *Programme Archéologique Molénais, Rapport n° 13, Prospection inventaire sur les îles de Quéménez (Le Conquet) et du Lédénez Vraz (Molène) (Finistère)*. Rennes, SRA Bretagne.

Pailler, Y., Gandois, H., Ihuel, E., Nicolas, C. et Sparfel Y. 2010. Le bâtiment en pierres sèches de Beg ar Loued, Ile Molène (Finistère) : évolution d'une construction du Campaniforme au Bronze ancien. In C. Billard, et M. Legris (ed.), *Actes du colloque interrégional sur le Néolithique (Le Havre, 2007)*, 425-449. Rennes, PUR.

Peltier, W.R. 2004. Global glacial isostasy and the surface of the ice-age earth: The ICE-5G (VM2) model and GRACE. *Annual Review of Earth and Planetary Sciences* 32, 111.

Peltier, W.R., Fairbanks, R.G. 2006. Global ice volume and Last Glacial Maximum duration from an extended Barbados sea level record. *Quaternary Science Reviews* 25, 3322-3337.

Salanova, L. 2000. *La question du Campaniforme en France et dans les îles anglo-normandes : productions, chronologie et rôle d'un standard céramique*. Paris, CTHS, 392 p.

Shennan, I. 1986. Flandrian sea-level changes in the Fenland. II: Tendencies of sea-level movement, altitudinal changes, and local and regional factors. *Journal of Quaternary Science* 1, 155-179.

SHOM, 2011. *Références altimétriques maritimes. Port de France métropolitaine de France et d'outre-mer*. Rapport X027HYI. Novembre 2011. 98 p.

Sorrel, P., Tessier, B., Demory, F., Delsinne, N., Mouaze, D. 2009. Evidence for millennial-scale climatic events in the sedimentary infilling of a macrotidal estuarine system, the Seine estuary (NW France). *Quaternary Science Reviews* 28, 499–516.

Sorrel, P., Tessier, B., Demory, F., Baltzer, A., Bouaouina, F., Proust, J.-N., Menier, D., Traini, C. 2010. Sedimentary archives of the French Atlantic coast (inner Bay of Vilaine, south Brittany): depositional history and late Holocene climatic and environmental signals. *Continental Shelf Research* 30, 1250-1266.

Stanford, J.D., Hemingway, R., Rohling, E.J., Challenor, P.G., Medina-Elizalde, M., Lester, A.J. 2011. Sea-level probability for the last deglaciation: A statistical analysis of far-field records. *Global and Planetary Change* 79, 193-203.

Sparfel, Y. et Pailler, Y. 2004. Contribution à l'inventaire des mégalithes de l'archipel de Molène : Trielen et Enez-ar-C'Hrizienn (commune du Conquet, Finistère). *Bulletin de la Société Archéologique du Finistère* 133, 27-41.

Sparfel, Y. et Pailler, Y. 2009. *Les mégalithes de l'arrondissement de Brest*. Rennes, CERAA/ICB/Skol Uhel ar Vor.

Stéphan, P. 2011. Colmatage sédimentaire des marais maritimes et variations relatives du niveau marin au cours des 6000 dernières années en rade de Brest (Finistère). *Noréis* 220, 9-37.

Tinner, W., Lotter, A.F., Ammann, B., Conedera, M., Hubschmid, P., van Leeuwen, J.F.N., Wehrli, M. 2003. Climatic change and contemporaneous land-use phases north and south of the Alps 2300 BC to 800 AD. *Quaternary Science Reviews* 22, 1447-1460.

Tresset, A., Pascal, M. et Vigne J.-D. 2006. Le Pygargue à queue blanche (*Haliaeetus albicilla* Linné 1758). In M. Pascal, O. Lorvelec, J.-D. Vigne (dir.), *Invasions biologiques et extinctions. 11000 ans d'histoire des vertébrés en France*, 80-81. Paris, Belin.

Van De Plassche O. 1991. Coastal submergence of the Netherlands, NW Brittany (France), Delmarva Peninsula (VA, USA) and Connecticut (USA) during the last 5500 to 7500 sidereal years. In S. R. Kluwer (dir.), *Glacial isostasy, sea level and mantle rheology*, 285-300, Dordrecht.

## Liste des figures

Figure 1 : Carte de localisation et profil topo-bathymétrique de l'archipel de Molène.

*Location map. Topo-bathymetric profile of Molène archipelago*

Figure 2 : Histoire du niveau marin depuis le dernier maximum glaciaire (d'après Stanford *et al.*, 2011), variations du niveau marin en Bretagne occidentale (d'après Stéphan, 2011) et périodes culturelles depuis le Néolithique ancien.

*Sea-level history since the last glacial maximum (from Stanford et al., 2011), sea-level variations in the western part of Brittany (from Stéphan, 2011) and cultural periods since ancient Neolithic.*

Figure 3 : Localisation des sites archéologiques de l'archipel de Molène et datations radiocarbone.

*Location of archaeological sites and radiocarbene dates.*

Figure 4 : Evolution des superficies intertidales et supratidales de l'archipel de Molène depuis le Néolithique ancien.

*Evolution of intertidal and supratidal areas of Molène archipelago since ancient Neolithic.*

Figure 5 : Evolution paléogéographique et mode d'occupation de l'archipel de Molène durant le Néolithique.

*Paleogeographical evolution and human settlements on Molène archipelago during Neolithic*

Figure 6 : Evolution paléogéographique et mode d'occupation de l'archipel de Molène durant l'âge du Bronze

*Paleogeographical evolution and human settlements on Molène archipelago during Bronze age*

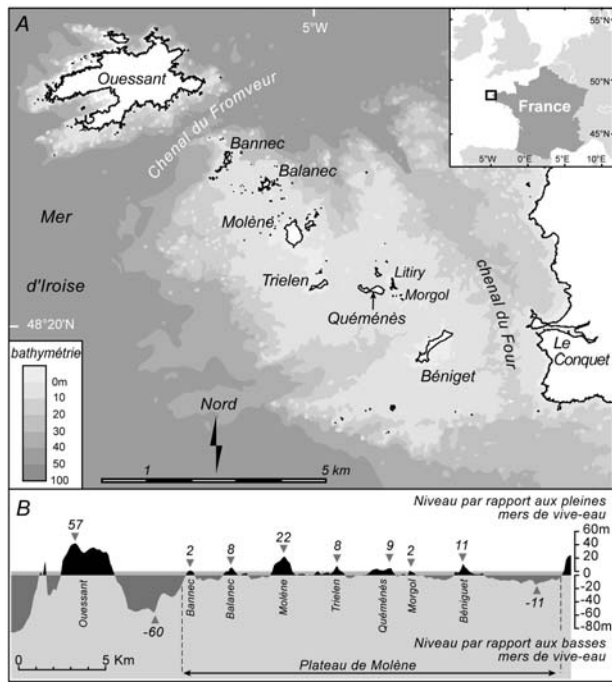


Figure 1

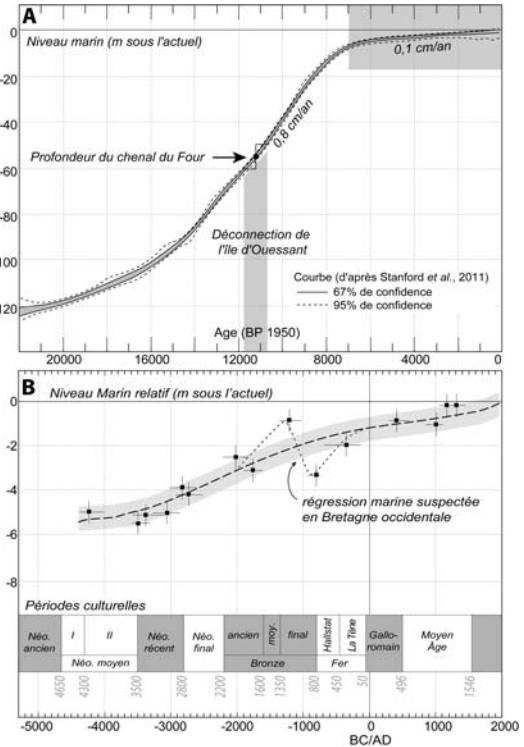


Figure 2

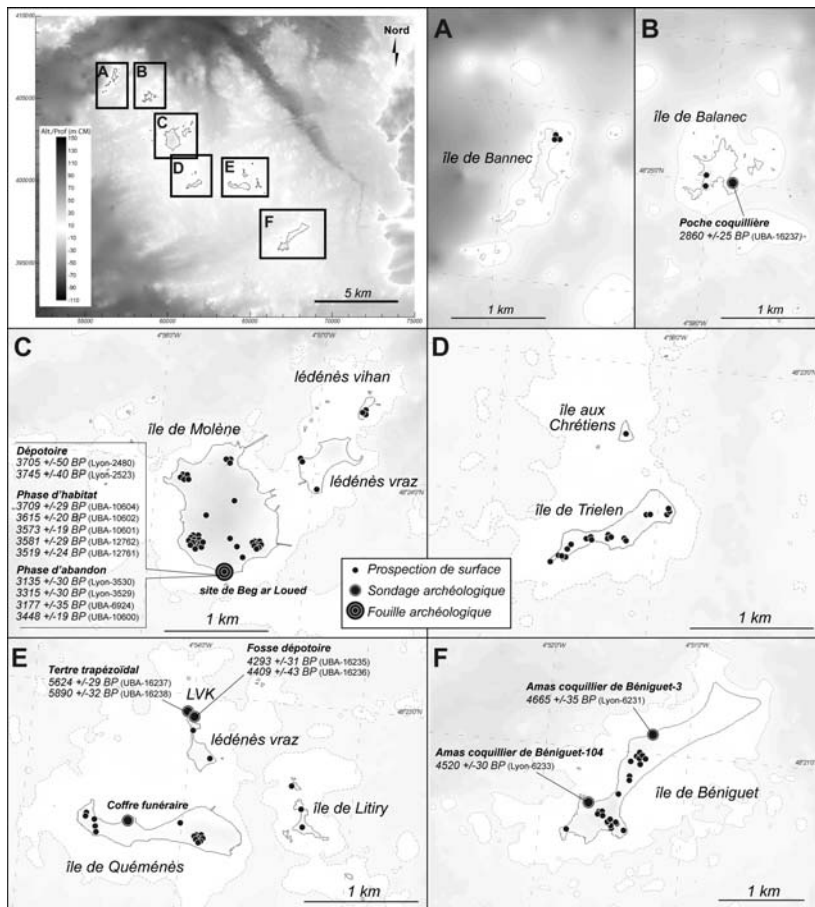


Figure 3

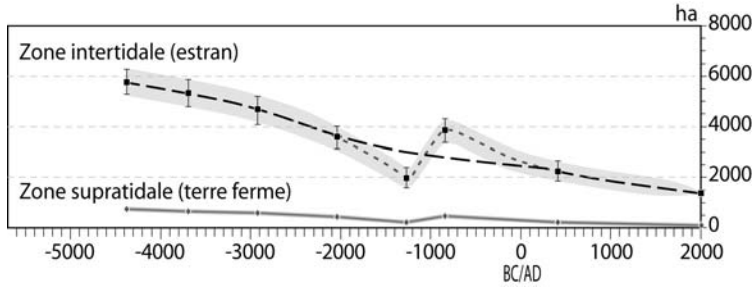


Figure 4

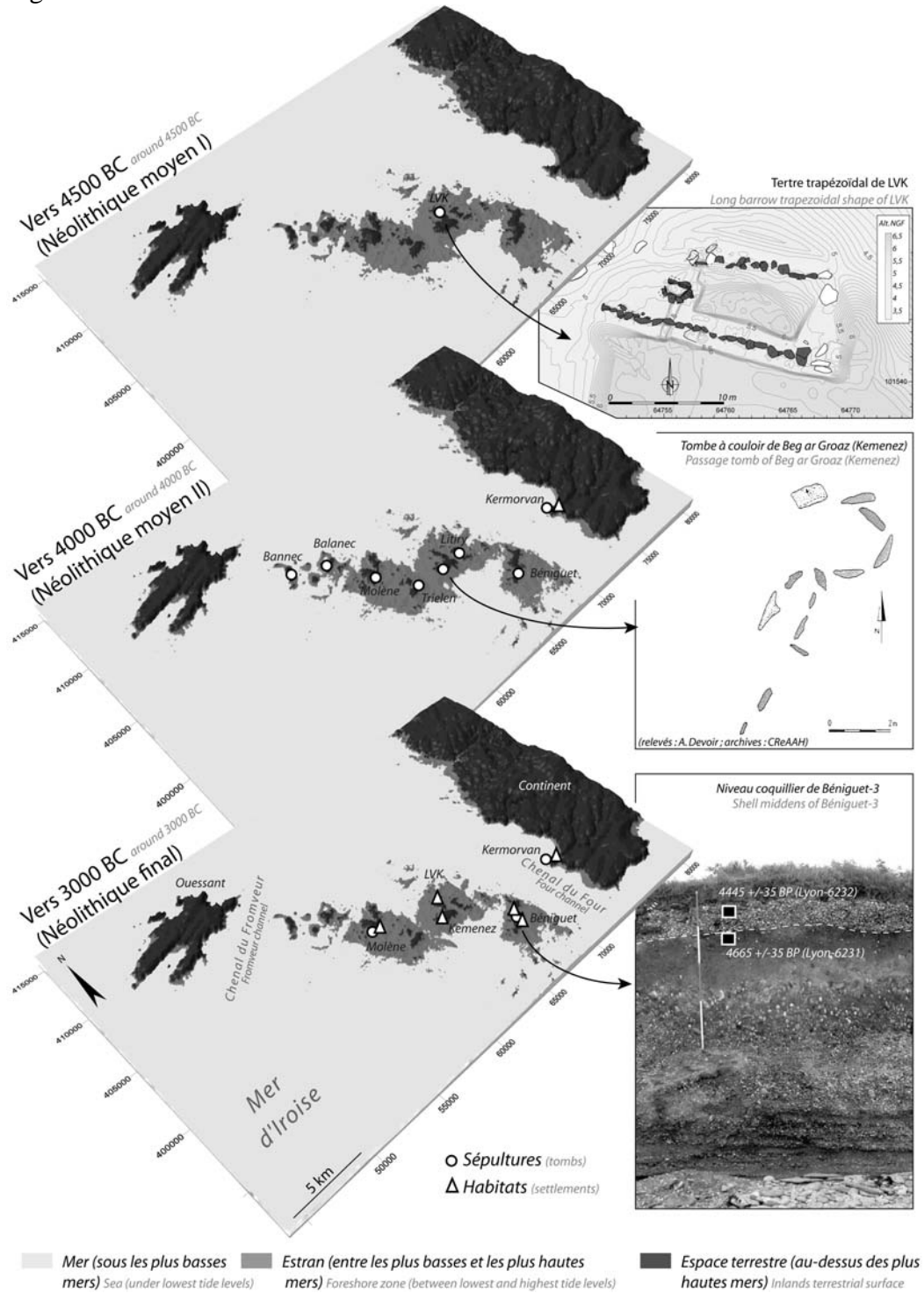


Figure 5



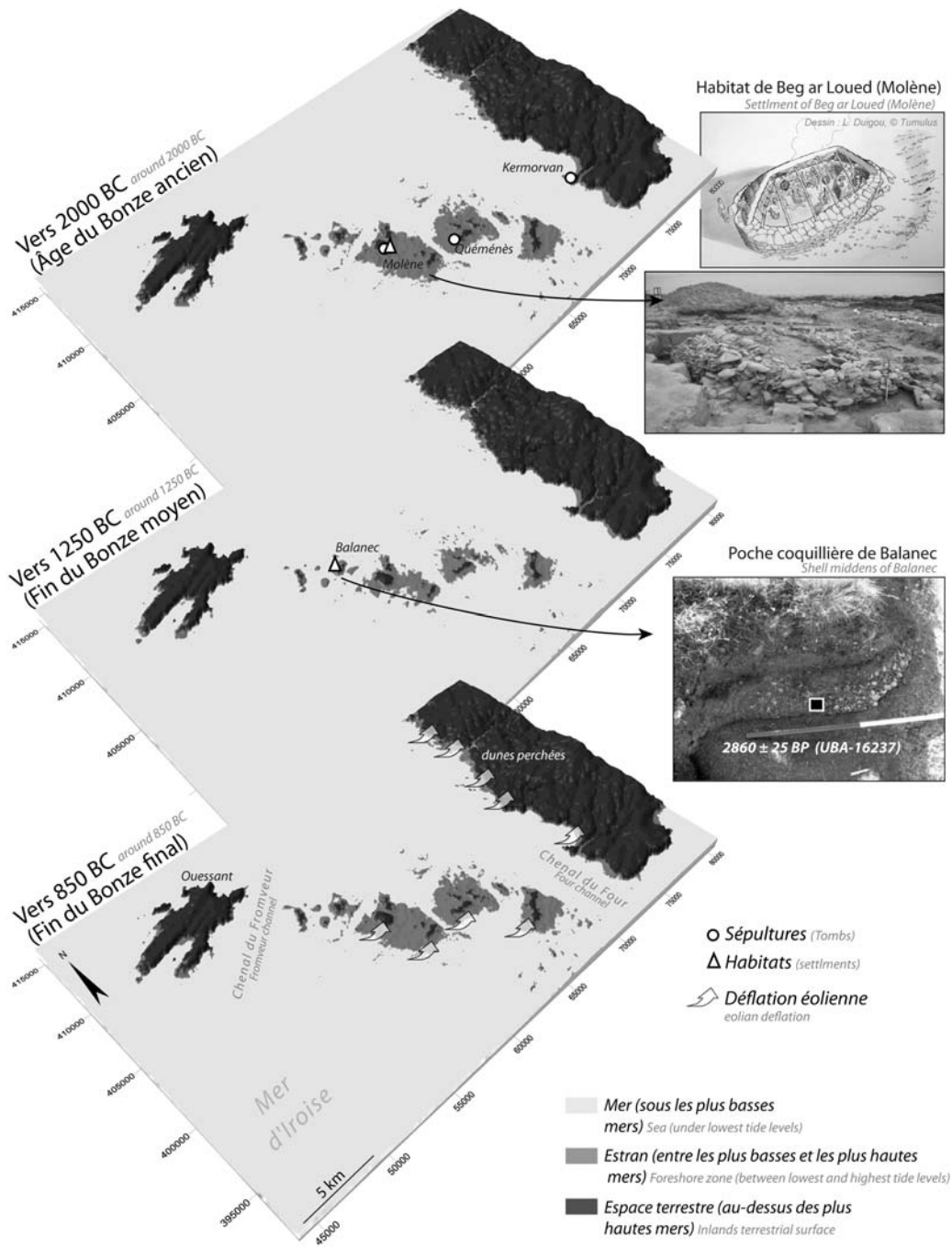


Figure 6