



HAL
open science

Des premiers agriculteurs aux bocages armoticaïns, les données des disciplines paléoenvironnementales

Anne Gebhardt, Dominique Marguerie, Lionel Visset, Vincent Bernard, Loïc Gaudin

► **To cite this version:**

Anne Gebhardt, Dominique Marguerie, Lionel Visset, Vincent Bernard, Loïc Gaudin. Des premiers agriculteurs aux bocages armoticaïns, les données des disciplines paléoenvironnementales. Bocages et Sociétés, dir A. Antoine et D. Marguerie, PUR., 2007. hal-02278807

HAL Id: hal-02278807

<https://hal.science/hal-02278807v1>

Submitted on 4 Sep 2019

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.

Des premiers agriculteurs aux bocages armoricains, les données des disciplines paléoenvironnementales

Anne GEBHARDT, Dominique MARGUERIE, Lionel VISSET Vincent BERNARD, Loïc GAUDIN

L'approche paléoenvironnementale des sites archéologiques armoricains et des formations sédimentaires associées se fait, depuis une vingtaine d'années, à travers tout un panel d'études paléobotaniques et pédo-sédimentaires. Ces recherches proposent un scénario d'évolution du milieu armoricain depuis les changements climatiques majeurs de la dernière période glaciaire jusqu'à la mise en place d'un bocage moderne, en passant par les premiers déboisements néolithiques et le développement de la lande au second Âge du Fer.

Avant même l'entrée dans le Post-glaciaire, durant le Préboréal (10000 à 8900 B.P.), une amélioration climatique entraîne la disparition progressive des plantes de climat froid. À la steppe périglaciaire succède une forêt boréale. Dans cette dynamique forestière, le noisetier est en tête. Puis, au maximum thermique du Post-glaciaire, voici environ 8 000 ans, une chênaie diversifiée dense à tilleuls et ormes colonise l'ouest de la France (Barbier, 1999; Marguerie et Marcoux, 2000; Gaudin, 2004). Sous cette forêt se développent, dès le début de l'Holocène, des sols de type brun lessivé (Macphail, 1986; Macphail, Scaife, 1987) aux dépens d'une couverture loessique peu épaisse, mais bien présente sur l'ensemble du territoire armoricain (Le Calvez, 1979; Briard, Monnier, 1976). Si les changements climatiques sont sensibles à la transition entre la dernière période glaciaire et le postglaciaire, les variations enregistrées dans la végétation et la nature des sols dans l'Ouest sont depuis lors la conséquence presque exclusive des impacts anthropiques. Une baisse sensible et régulière des taux de pollens d'arbres dans les sédiments existe depuis la protohistoire jusqu'à l'époque gallo-romaine. Elle s'accroît à partir du haut Moyen Âge. Durant toute la préhistoire, la répartition spatiale des taux de pollens d'arbres semble liée à l'effet de la continentalité. Elle est probablement renforcée par les implantations humaines sur les côtes (Gabillet et al, sous presse; Gaudin, 2004). Elle va disparaître au début du Moyen Âge, probablement à cause de défrichements importants affectant alors l'ensemble du Massif armoricain (fig. 1).

Cet article propose une histoire des environnements armoricains sur le temps long en s'attachant à mettre en évidence la part importante prise par les sociétés dans cette évolution au cours des neuf derniers millénaires.

Sites et méthodes

Les études portent sur des sites archéologiques ou sur des zones humides situées à leur proximité. Les études paléoenvironnementales armoricaines sont au nombre de 552. Elles ont porté sur 526 sites archéologiques et naturels différents (Gaudin, 2004) (fig. 2).

Toutes les méthodes sont mises en œuvre dans des contextes sédimentaires d'âge connu grâce au contexte archéologique et aux datations absolues radiométriques et dendrochronologiques.

Le sol enregistre les étapes de la pédogenèse. Conservé sous une structure archéologique, il peut cesser d'évoluer et peut parvenir fossilisé en traversant les siècles et millénaires sous la forme d'un paléosol (Gebhardt, 2001a). Il porte dans sa texture et structure les caractéristiques du milieu dans lequel il s'est développé et des aménagements que les hommes ont pu lui faire subir.

L'archéobotanique prend en compte un large spectre de restes macroscopiques (bois, graines) et microscopiques (pollens et spores), conservés carbonisés ou gorgés d'eau. Ces débris végétaux se rencontrent aussi bien sur les sites archéologiques que dans les marais associés (Marguerie, 1992). La dendrochronologie utilise le rythme annuel de croissance des arbres comme calendrier et permet ainsi de dater précisément des bois parfois très anciens. Dans le Massif armoricain, certaines séquences dendrochronologiques remontent jusqu'en 4500 av. J.-C. (Bernard, 2003). Par ailleurs, une signature dendrologique de l'émondage (Renaudin, 1996) permet de suivre l'apparition et

l'évolution de cette pratique sur environ 1000 ans. Afin d'étudier l'évolution spatio-temporelle de la végétation, un modèle explicatif mettant en œuvre des outils d'analyses cartographiques (Systèmes d'Informations Géographiques) et de statistiques descriptives a été mis au point (Gaudin, 2004). Cette démarche utilise la dimension spatiale des données archéobotaniques pour rechercher des corrélations avec d'autres paramètres. Elle a nécessité la saisie d'environ 150 000 données géo-référencées (archéobotaniques, géographiques, archéologiques, édaphiques, géologiques, météorologiques...) et le développement de méthodes d'analyses.

Archéobotanique et archéopédologie concourent à reconstituer l'environnement des sociétés passées et mettent en exergue les conditions de son exploitation. Elles livrent des informations d'ordre écologique et sociétal montrant des hommes qui interagissent avec leur milieu, principalement à travers l'exploitation agricole.

Ouverture du milieu forestier et premières cultures

Les premières manifestations de défrichement et de mises en culture par les sociétés néolithiques remontent à près de 8 500 ans. Au cœur du maximum glaciaire de notre période post-glaciaire, la chênaie diversifiée dense subit, sur les côtes méridionales bretonnes, aux embouchures du Golfe du Morbihan et de la Loire, une première pression anthropique annonçant une économie de production agricole de type néolithique avec régression du couvert forestier, apparition des premières plantes indicatrices de présence et d'activités humaines (rudérales) et développement de plantes allochtones comme les céréales (Visset et al, 1996; Visset et al, 2002). Archéologues et paléoenvironnementalistes démontrent de plus en plus clairement que la néolithisation n'est pas qu'une simple transition des chasseurs-cueilleurs vers l'agriculture mais s'inscrit dans un long et complexe processus d'interaction, d'adaptation et de transformations culturelles, sans véritable rupture. Les céréales ainsi que les premiers animaux domestiques ont été importés, échangés entre communautés de fermiers néolithiques. Dans les premiers temps de leur acquisition, ces plantes et animaux difficiles à produire devaient avoir un rôle secondaire dans les régimes alimentaires de base et correspondre plutôt à des nourritures occasionnelles (Cassen, 2001).

Il y a 7000 ans, les traces d'une véritable économie agricole deviennent nombreuses et indéniables dans le sud armoricain. L'implantation des monuments mégalithiques sur le pourtour du Golfe du Morbihan se fait sur un sol brun lessivé dont les horizons supérieurs ont été érodés. La pratique du brûlis y est révélée par l'observation de lits de cendres microscopiques et de pollens d'herbacées affectant les sols enrichis de résidus de combustion (Gebhardt, 1993; Gebhardt et Marguerie, 2006). La chênaie est localement déboisée et la découverte de semences carbonisées de blé tendre, de l'orge nue et de la fève sur les sites archéologiques ainsi que celle de pollens de céréales dans les tourbières voisines sont autant de preuves tangibles d'une agriculture néolithique (Visset et al.1996). Les sols montrent des agricutanes liés à une mise en culture des sites et révèlent les incidences de la pratique de l'essartage (Gebhardt et Marguerie, 2006). Des essences héliophiles comme le noisetier, certains fruitiers sauvages, le genêt et l'ajonc parmi les charbons de bois, signalent également l'existence de zones ouvertes déboisées. La chênaie diversifiée caducifoliée est entourée d'une végétation plutôt arbustive héliophile formant une mosaïque de landes-fourrés (Gaudin et Marguerie, 2001). Sur les côtes nord du Finistère, dans le Léon, les données paléobotaniques désignent la chênaie à tilleuls et ormes, bien qu'en régression, comme la formation végétale dominante. Les zones d'implantation des grands monuments mégalithiques recèlent sans conteste des actions anthropiques de déboisement sur l'environnement floristique entre 6 500 et 6 000 ans avant l'actuel. Un large cortège de plantes rudérales indique probablement la pratique de l'élevage. La culture céréalière est attestée (Marguerie, 1992). Dans l'intérieur de la péninsule bretonne, les signes de l'occupation humaine des premiers temps néolithiques sur la végétation sont fort ténus, les études polliniques traduisent l'existence au Néolithique moyen d'une ambiance forestière très nette, de type chênaie mixte à nombreux tilleuls. Les paléosols conservés sous les dolmens portent les traits de sols forestiers peu érodés en voie d'acidification (Gebhardt, 1993). Toutes les approches paléoenvironnementales convergent pour constater un impact anthropique plus net sur les côtes qu'à l'intérieur. Les études de graines carbonisées indiquent pour cette période, une culture de deux

espèces de blés (blé tendre-hérisson et amidonnier) en Ille-et-Vilaine. L'orge nue a été cultivée en Ille-et-Vilaine et Loire-Atlantique. Enfin, dans ce dernier département, les hommes du Néolithique moyen ont consommé des fèves (Ruas, 1990).

Durant le Néolithique final, il y a 5000 ans, l'étude des sols et de leur contenu paléobotanique piégés sous les nombreuses allées couvertes que compte le territoire armoricain ne vient que confirmer l'ouverture des formations forestières et la pratique de la céréaliculture. Une croissance radiale accrue du bois s'observe chez le chêne caducifolié et peut être mise en relation directe avec les activités anthropiques, comme dans le cas du site d'habitat de Pléchâtel, en Ille-et-Vilaine, occupé entre -2700 et -2600 (Bernard et al., 2004). Le noisetier domine les spectres polliniques des tourbières, tandis que des éléments de la chênaie mixte comme le tilleul et l'orme sont encore présents. En Basse-Loire, on assiste alors à l'apparition des premières grandes landes régressives à callunes, en relation avec le déboisement et les cultures céréalières (Visset, 1979). Dans l'intérieur, les paléosols conservés sous les allées couvertes témoignent de déboisements par brûlis. Le sol est de type brun acide en voie de podzolisation (Gebhardt, 1993). Les cultures céréalières sont pratiquées. La palynologie enregistre aussi de nets indices du développement de la lande régressive. Toutefois, en Finistère intérieur, les pollens de céréales et de plantains sont rares pour cette période. L'anthropisation du milieu y apparaît bien peu marquée. À partir de 4500 ans, la corylaie peut localement dominer la chênaie et le hêtre pousse de plus en plus fréquemment. Dès le début de l'Âge du Bronze, le milieu est encore nettement plus anthropisé sur le littoral (multiples plantains, armoises et oseilles en baie de Douarnenez) que dans l'intérieur, occupé par une épaisse forêt dominée par des chênes caducifoliés. À l'Âge du Bronze final, si l'élevage et la céréaliculture sont bien engagés au sud de la péninsule, dans le centre du massif, le développement des herbacées signale des ouvertures de milieux forestiers et apparaissent quelques rares céréales (blé tendre compact, blé amidonnier, orge polystique nu) (Marguerie, 1999).

Diversification des plantes cultivées et développement de la lande armoricaine

Au second Âge du Fer, il y a 2300 ans, une forte expansion démographique consommatrice de bois (activités domestiques et artisanales) et de surfaces forestières, entraîne une nette dégradation de la chênaie. Le passage d'une forêt dense néolithique à forte compétition inter-individuelle, à une chênaie fortement dégradée se lit à travers l'augmentation de la croissance radiale moyenne annuelle du bois des chênes mesurée sur les échantillons archéologiques (fig. 3). Cette exploitation forestière et la dégradation progressive des sols maintenant mis à nu sont les causes majeures du développement de la lande et des fourrés régressifs armoricains sur des friches agricoles.

L'expansion de cet écosystème est parfaitement corrélée avec les notables déforestations de cette époque. Pourtant, dans certains secteurs, comme autour de la forteresse de Paule, en Côtes-d'Armor, ou à Visseiche (Ille-et-Vilaine) pour la construction d'un pont antique sur la voie Rennes-Angers, de grandes quantités de chênes de futaies sont spécialement acheminées, ce qui semble indiquer, à l'image des régions voisines, que des forêts sont mises en réserve et possèdent un statut particulier, même si la règle consiste le plus souvent à employer des arbres de taillis pour le quotidien, c'est-à-dire à recourir aux ressources locales propres (Bernard, 2005). Une agriculture variée est pratiquée à proximité des nombreux établissements agricoles gaulois répartis sur le territoire de façon homogène, aussi bien en situation continentale que littorale. Le châtaignier et le noyer sont introduits en divers secteurs. De discrètes apparitions de pollens de seigle et de sarrasin dans les spectres laissent supposer une culture de ces plantes dès cette époque, même si ce dernier semble parfois entrer en scène dès le Néolithique. La culture du chanvre est également souvent constatée. La période gallo-romaine voit l'intensification et la diversification des cultures. L'épeautre (*Triticum spelta*) vient alors s'ajouter aux espèces déjà cultivées dans l'Ouest. Le remplacement tardif de l'orge à grains nus par l'orge polystique vêtu marque une originalité régionale dans un processus enclenché nettement plus tôt ailleurs en Europe occidentale. L'agriculture romaine fera également bénéficier les contrées armoricaines de divers condiments et épices comme par exemple la coriandre, le chou potager ou le pavot somnifère et de toute une variété de fruits charnus domestiqués comme la pomme, la poire, la fraise, la nêfle et, bien sûr le raisin (Ruas, 1990).

Parcellisation des terres

L'agriculture du second Âge du Fer et de l'Antiquité redessine le territoire en un paysage parcellisé. L'organisation à l'époque romaine des terres agricoles en parcelles orthogonales est héritée d'un milieu ouvert largement exploité, structuré par des parcellaires dès le second Âge du Fer (V^e s.-I^{er} s. av. J.-C.). Des milliers de sites arasés par des siècles d'agriculture, et communément désignés par le terme générique d'«enclos», furent révélés au cours des vingt-cinq dernières années de prospections aériennes en Armorique (Leroux et al, 1999; Naas, dans ce volume).

L'étude micromorphologique du remplissage sédimentaire de quelques fossés montre qu'ils ont fonctionné ouverts, certains désherbés pour un meilleur drainage ou abandonnés et colonisés par la végétation comme au Boisanne (Côtes-d'Armor). D'autres fossés ont pu être associés à un petit talus surmonté ou non d'une haie vive. Les plus modestes ayant vraisemblablement servi de tranchée de fondation pour l'implantation d'une haie brise-vent pour protéger les cultures ou parquer du bétail (Gebhardt, 1996a; 1996b). Si les talus de l'Âge du Fer sont rarement conservés, le site de Saint-Symphorien en Paule (Arramond et Ménez, 1992) fait exception avec la découverte d'un talus parementé du Ve s. av. J.-C. recouvert par un rempart du II^e s. av. J.-C. ayant servi d'assise au parcellaire moderne (fig. 4). L'étude microscopique du sol fossilisé sous les talus et des traces de labour associées révèle un environnement cultivé largement ouvert, mais où comme en bien d'autres sites bretons de cette période, les sols ne sont pas encore trop acides. Si l'on ne peut clairement attribuer ce talus ancien à la relique d'un parcellaire bien établi, son étude démontre toutefois la pérennité de son mode de construction, à savoir l'empilement de mottes de gazon compactées par temps humide et, par endroits, la consolidation par un parement de pierres (Madeg, 1994; Gestin, 1994).

À l'occasion des fouilles d'un paléo-parcellaire lié à un habitat du second Âge du Fer, dans l'est du Massif armoricain, sur la commune d'Athée (Mayenne), l'analyse des charbons de bois contenus dans un fossé, à distance de l'habitat, a révélé un large spectre d'une douzaine de ligneux dans lequel le chêne dominait des arbustes héliophiles comme le noisetier, l'érable champêtre, des Pomoïclées, des genêts et ajoncs, des essences plus hygrophiles comme le peuplier et le saule, mais aussi du houx. Cet assemblage peut être le résultat de l'entretien par coupes et brûlis d'une haie sur talus associé à ce fossé ouvert. Après le déclin agricole du bas Empire romain, le caractère agricole de l'ouest de la France s'affirme à nouveau à partir des IX^e-X^e siècles. La vie rurale et l'agriculture médiévales vont contribuer à cloisonner progressivement le paysage. La fouille du village médiéval (X^e s.) de Lann Gouh en Melrand (Morbihan) a révélé une série de fossés de parcellaire (Chalavoux, 1993; Chalavoux et al, 1990). L'étude micromorphologique du remplissage de l'un d'entre eux montre un fonctionnement en alternance de phases actives en eau et calmes de reconquête végétale, confirmant le rôle drainant temporaire d'une telle limite parcellaire même si la rythmicité du fonctionnement (saisonnier, annuelle) ne peut pas être définie (Gebhardt, 1996b) (fig. 5). L'analyse pédo-sédimentaire comparative de systèmes talus/ fossé bocagers actuels, localisés à Noguello sur la même commune, a permis de confirmer l'attribution des traces d'oxydo-réduction et des diatomées au rôle drainant des fossés, ainsi que les fortes bioturbations observées jusqu'au cœur des talus au mode de construction par empilement de «motte de gazon» et plantation d'une haie (Le Clainche, 1994; Gebhardt, 2001b).

La mouvance du parcellaire à toutes périodes est confirmée par l'étude du sédiment de remplissage volontaire ou non de fossés et chemins délaissés sans doute lors de l'abandon de sites d'occupation ou de la redistribution d'un territoire. Ainsi à Ruffiac (Morbihan), un chemin creux médiéval grossièrement pavé mais souvent boueux qui est comblé rapidement par des apports grossiers anthropiques et des colluvions agricoles sera réutilisé au XIX^e siècle (Gebhardt, 1992). Vers les XIV^e et XV^e siècles, les diagrammes polliniques montrent en haute Bretagne, un véritable paysage agraire dans lequel une expansion du chêne est discordante avec la rareté du couvert forestier. Ces taux importants de pollens de chêne au sein d'un paysage agraire ouvert sont peut-être à mettre en liaison avec le développement de réseaux de haies. Il est en effet possible de voir ici la signature d'une «culture» préférentielle de cette essence (favorisée) et son expansion dans le cadre d'un aménagement parcellaire à la période moderne, sans doute de type bocager (Marguerie et Ouilic,

dans ce volume). Cela n'aurait rien de contradictoire avec une fréquence des arbres émondés employés comme bois d'oeuvre en nette augmentation dès les années 1380-1400. Le Trégor et le bassin de Rennes font figure de précurseurs en la matière, tant la rythmicité des coupes de branches semble déjà bien établie, comparable à ce qu'elle était encore en Bretagne jusque dans les années 1950 (Bernard et al., dans ce volume).

Bibliographie

- ARRAMONDJ.-C., MENEZ Y., 1992, «Le camp de Saint-Symphorien à Paule dans les Côtes d'Armor », Archéologie et travaux rautien* départementaux, Conseil général des Côtes-d'Armor, Ministère de la Culture, SRA, Ville de Saint-Brieuc (eds).
- BARBIER D., 1999, Histoire de la végétation du nord-mayennais de la fin du Würm à l'aube du XXIe siècle. Mire en évidence d'un Tardiglaciaire armoricain. Interaction: Homme-milieu, thèse de doctorat, Université de Nantes, UMR 6566, GEMINA Ed., 2 vol.
- BERNARD V., 2003, « North-western French Neolithic dendrochronology: prospects for a 2000 year oak chronology ». Meas. Sci. Technol, 14: 1510-1515; <<http://www.iop.org/EJ/abstract/0957-0233/14/9/303>>.
- BERNARD V., 2005, «Vers une maîtrise des ressources forestières ? Dendrotypologie des bois d'architecture employés dans le nord-ouest de la France pendant la Protohistoire », L'Architecture des habitat: protohistoriques en Europe occidentale et moyenne du Néolithique à l'Âge du Fer, Actes du 127e congrès CTHS, Nancy, 14-18 avril 2002, Paris: 13-23.
- BERNARD V., DIETSCH M.-F, THIBAudeau C. et MARGUERIE D., 2004, « Résultats des analyses réalisées sur les charbons de bois et les macros-restes carbonisés », in TINEVEZ J.-Y. (dir.), Le Site de La Hersonnais à Pléchâtel (Ille-et- Vilaine) : un ensemble de bâtiments collectifs du Néolithique final, Travaux 5 de la SPF, Paris: 133-148.
- BRIARD J., MONNIER J.-L., 1976, «Tumulus armoricains de l'Âge du Bronze et couverture loessique weichselienne», Bull. Soc. Géol. minéral Bretagne, (C), VIII, 1/2: 75-88.
- CHALAVOUX J., 1993, «Structures agraires médiévales, la ferme archéologique de Melrand », «Archéologie du paysage », Penn ar Bend n° 148/149: 67-69.
- CHALAVOUX J., GEBHARDT A. et LE CABEC Y., 1990, « De la fouille à l'expérimentation en passant par les archéosciences: l'exemple de la micromorphologie », Revue d'archéométrie, 14: 17-22.
- GABILLOT M., GAUDIN L., MARGUERIE D., MARCOUX N., BERNARD V., sous presse, «Indicateurs d'activités agro-pastorales et métallurgiques dans le Massif armoricain au cours du deuxième millénaire avant notre ère », Acte: colloque Temps, CTI-IS, Besançon.
- CASSEN S., 2001, Élément: d'architecture, exploration d'un tertre funéraire à Lannec er Gadouer (Erdeven, Morbihan) Constructions et reconstruction: dans le Néolithique morbihannais. Proposition: pour une lecture rythmique, Ass. des Publications Chauvinoises, Mémoire XIX, Chauvigny.
- GAUDIN L., 2004, Les transformations spatio-temporelles de la végétation du nord-ouest de la France depuis la fin de la dernière glaciation. Reconstitution: paléo-paysagères, thèse de doctorat de l'Université Rennes 1, 16 décembre 2004.
- GAUDIN L. et MARGUERIE D., 2001, «Étude anthracologique du tertre mégalithique de Lannec er Gadouer. Éléments paléoenvironnementaux et paléothnographiques», in CASSEN (dit), Éléments d'architecture, exploration d'un tertre funéraire à Lannec er Gadouer (Erdeven, Morbihan) Constructions et reconstructions dans le Néolithique morbihannais Propositions pour une lecture symbolique, Ass. des Publications Chauvinoises, Mémoire XIX, Chauvigny: 139-148.
- GEBHARDT A., 1992, « Évolution du paléo-paysage agricole dans le Nord-Ouest de la France: premiers résultats micromorphologiques », Revue d'archéométrie, 16: 51-61.
- GEBHARDT A., 1993, Micromorphological evidence of soil deterioration since the Mid-Holocene in Brittany, France, The Holocene, vol. 3, n° 4: 333-341.
- GEBHARDT A., 1996, «sédimentologie et micromorphologie», in Y. MENEZ (dir.), Une ferme de l'Armorique gauloise . Le Boisanne à Plouer-sur-Rance (Côtes-d'Armor), DAF, 58: 162-167.

- GEBHARDT A., 1996b, « Fossés parcellaires et micromorphologie des sols : une aide à l'interprétation d'un paysage agraire », in L. CASTELLETTI, M. CREMASCHI (eds), *Paleoecology, Actes of the XIIIth International congress: of prehistoric and protohistoric sciences*, Forli, Edico (publ.): 107-114.
- GEBHARDT A., 2001 a, « Anthropisation, agricultures anciennes et formation des paysages ruraux : le rôle de la micromorphologie des sols », *Études rurales*, 153-154: 139-150.
- GEBHARDT A., 2001 b, *Étude de systèmes talus/fossés Noguello (Melrand Morbihan) Rapport d'analyse micromorphologique*, UMR 6566, dans le cadre du PEVS Bocages et sociétés.
- GEBHARDT A. et MARGUERIE D., 2007, « Les sols, leur couvert végétal et leur utilisation au Néolithique », in LE ROUX C.-T. (dir.), *Monuments mégalithiques à Locmariaquer (Morbihan)*, 38e supplément à *Gallia Préhistoire*, Paris, CNRS éd.: 13-23.
- GESTIN S., 1994, *À l'école des talus, ht route des talus*, S. Jestin (ed).
- LE CALVEZ L., 1979, *Genèse des firmations limoneuses de Bretagne Centrale. Essai de modélisation*, thèse de l'université de Rennes1, INRA-ENSA.
- LE CLAINCHE M., 1994, « Les talus et l'archéologie, une expérience morbihannaise », *Penn ar Bed*, n° 153/154: 56-64.
- LE ROUX G., GAUTER M.-Y., MEURET J.-C., NASS P., 1999, « Enclos gaulois et gallo-romains en Armorique », in MENEZ Y. (dir.), *Documents Archéologiques de l'Ouest*, Ed. RAO.
- MACPHAIL R. I., 1986, « Paleosols, in archaeology: their role in understanding flandrian pedogenesis », in P. WRIGHT (ed.), *Paleosols, Their recognition and interpretation*. Blackwell scientific publication: 263-290.
- MACPHAIL R.I., SCAIFE R. G., 1987, « The geographical and environmental background », in J. BIRD, D. G. BIRD (ed.), *Surrey Archaeological Society*, 31-51.
- MADEG M., 1994, « Histoire de talus », *Penn ar Bed*, n° 153/154; 34-41,
- MARGUERIE D., 1992, « Évolution de la végétation sous l'impact humain en Armorique du Néolithique aux périodes historiques », *Trav. Labo Anthropologie Rennes*, n° 40.
- MARGUERIE D., 1999, *L'environnement des sociétés du Néolithique et de l'Age du Bronze en Bretagne centrale : apport des études polliniques*, in BRIARD (dir.), « Néolithique, Age du Bronze et paléoenvironnement en Bretagne centrale », *Trav. Labo. Anthropologie Rennes*, n° 42, Rennes: 75-100.
- MARGUERIE D. et MARCOUX N., 2000, *Étude pollinique de la tourbière de Langazel (Trémaouezan, Finistère). Rapport d'analyses*, UMR 6566, Rennes, février 2000, inédit.
- RENAUDIN S., 1996, *Les Émondes de Haute-Bretagne: étude dendrologique du chêne et perspective: archéologiques, mémoire de DEA*, Université de Nantes.
- RUAS M.-P., 1990, *Recherches carpologiques dans le Massif armoricain du Mésolithique au Bas Moyen Age*, DEA en Histoire et Civilisations, EHESS, Paris, mai 1990.
- VISSET L., 1979, *Recherches palynologiques sur la végétation pléistocène et holocène de quelques sites du district phytogéographique de Basse-Loire*, suppl. Hors-série, *Bull Soc. Sc. Nat. Ouest France*, Nantes
- VISSET L., L'HELGOUACH J. et BERNARD J., 1996, « La tourbière submergée de la pointe de Kerpenhir à Locmariaquer (Morbihan), étude environnementale et mise en évidence de déforestations et de pratiques agricoles néolithiques », *Rev. Archéol. Ouest*, 13: 79-87
- VISSET L., CYPRIEN A.-L., CARCAUD N., OUGUERRAM A., BARBIER D. et BERNARD J., 2002, « Les prémices d'une agriculture diversifiée à la fin du Mésolithique dans le Val de Loire (Loire armoricaine, France) », *CR. Palevol* 1 : 51-58.

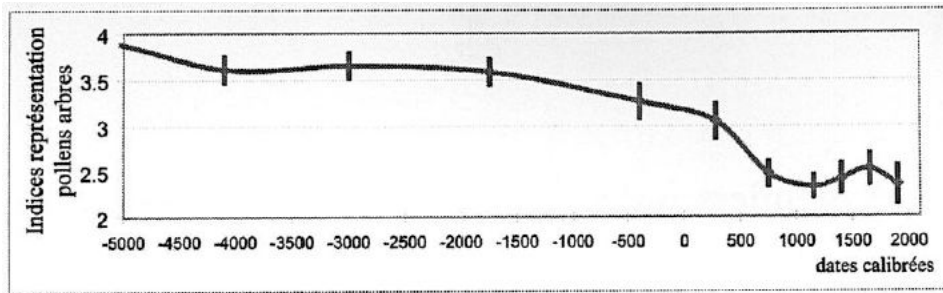


Figure 1: Évolution des indices moyens du taux des pollens d`arbres

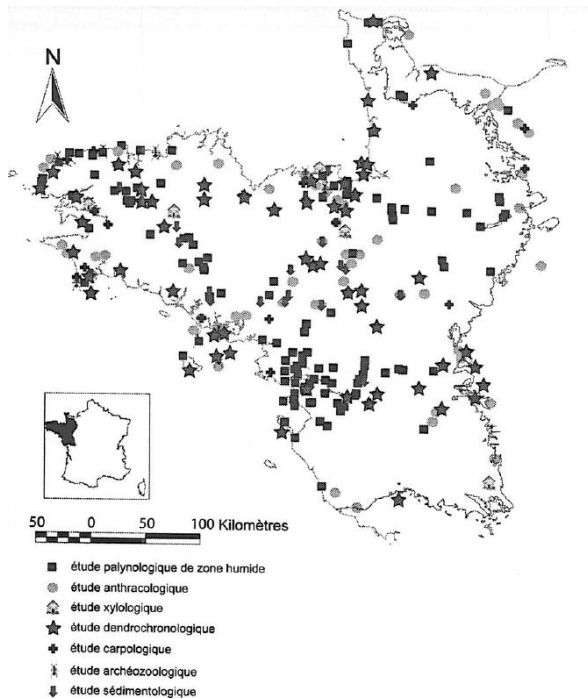


Figure 2: Carte de localisation des ciliérentes études paléoenvironnementales dans le Massif armoricain (état de la recherche en 2005) (Voir aussi cahier couleurs, fig. 2, p. Ill.)

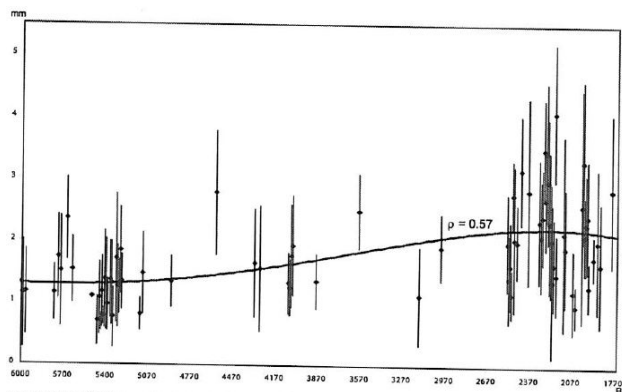


Figure 3: Évolution de la largeur moyenne des cames des charbons de chêne dans le Massif armoricain



Figure 4 : Talus de Saint-Symphorien (Paule, Côtes-d'Armor). En haut à droite, vue microscopique de l'aspect fortement bioturbé du sédiment du talus (échelle 300 μm)

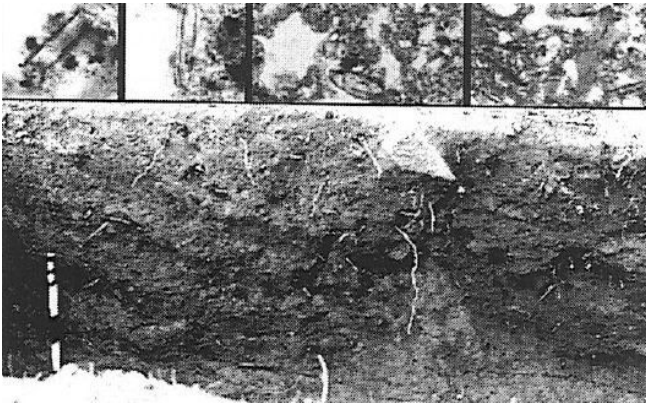


Figure 5: Fossé sur le site médiéval de Lann Gouh (Melrand, Morbihan) De gauche à droite en haut: phytolithe (phase sèche), diatomées, porosité effondrée (phase en eau), revêtements argileux poussiéreux (mise à nue du sédiment/curage).

Référence article : Gebhardt A., Marguerie D., Visset L., Bernard V., Gaudin L., 2007, Des premiers agriculteurs aux bocages armoricains, les données des disciplines paléoenvironnementales, in Bocages et Sociétés, dir A. Antoine et D. Marguerie, PUR, pp 51 à 61.