



**HAL**  
open science

**L'Homme, ses ressources et son environnement, dans  
l'Ouest de la France à l'âge du Fer : actualités de la  
recherche. Actes du Séminaire Archéologique de l'Ouest.**

Caroline Mougne, Marie-Yvane Daire

► **To cite this version:**

Caroline Mougne, Marie-Yvane Daire. L'Homme, ses ressources et son environnement, dans l'Ouest de la France à l'âge du Fer : actualités de la recherche. Actes du Séminaire Archéologique de l'Ouest.. Séminaire Archéologique de l'Ouest, Mar 2015, Nantes, France. HS n°9, Editions de Géosciences-Rennes, 181 p., 2015, Mémoires de Géosciences-Rennes, 2-914375-93-X. insu-01232745

**HAL Id: insu-01232745**

**<https://insu.hal.science/insu-01232745>**

Submitted on 24 Nov 2015

**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.

L'Homme,  
ses ressources et son environnement,  
dans l'Ouest de la France à l'âge du Fer :  
actualités de la recherche

Sous la direction de  
Caroline MOUGNE et Marie-Yvane DAIRE



*Actes du Séminaire Archéologique de l'Ouest  
24 mars 2014, Université de Nantes*

Mémoire de Géosciences  
Ouvrage publié par Géosciences Rennes, avec le concours du CReAAH

### **Comité éditorial :**

Caroline Mougne (Université Rennes 1, UMR 6566 CReAAH)

Marie-Yvane Daire (CNRS, UMR 6566 CReAAH)

### **Comité scientifique :**

Anna Baudry (Inrap, UMR 6566 CReAAH)

Cyril Marcigny (Inrap, UMR 6566 CReAAH)

Cyrille Billard (SRA, DRAC Basse-Normandie, UMR 6566 CReAAH)

Dominique Marguerie (CNRS, UMR 6566 CReAAH)

José Gomez de Soto (CNRS, UMR 6566 CReAAH)

Marie-Yvane Daire (CNRS, UMR 6566 CReAAH)

Mario Denti (Université Rennes 2, UMR 6566 CReAAH)

Nathalie Desse (CNRS, CEPAM, UMR 7264, ER)

Nathalie Huet (DRASSM, Ministère de la Culture, UMR 6566 CReAAH)

Patrice Méniel (CNRS, ARTÉHIS UMR 6298)

Patrick Maguer (Inrap, Herma)

Sophie Martin (Inrap)

Yves Gruet (Université Nantes, ER)

La maquette de ce volume a été réalisée par Francis Bertin avec la contribution de Blandine Larmignat

Ce volume a été imprimé au service de reprographie de Beaulieu Université Rennes1

### **Pour citer cet ouvrage**

MOUGNE C. et DAIRE M.-Y. (dir.) (2015) – *L'Homme, ses ressources et son environnement, dans l'Ouest de la France à l'âge du Fer : actualités de la recherche*, Actes du Séminaire Archéologique de l'Ouest du 24 mars 2014, Mémoire de Géosciences hors-série n° 9, éditions de Géosciences Rennes, 181 p.

### **Crédit photo**

à gauche : Forêt de Brocéliande (Ille-et-Vilaine) (cliché Jérémie Jacquier)

à droite : Estuaire du Léguer, Le Yaudet (Côte d'Armor)(cliché Patricia Tanguy)

# Sommaire

## **Préambule**

Marie-Yvane Daire ..... p. 5

## **La contribution de l'indicateur malacologique à la reconstitution des paysages dans les plaines alluviales du bassin de la Seine à l'âge du Fer**

Salomé Granai, Nicole Limondin-Lozouet ..... p. 9

## **Enseignements de l'approche archéo-anthracologique dans le cadre de l'étude des modalités d'approvisionnement en combustible des sites du Centre-Ouest de la France à l'âge du Fer**

Philippe Poirier, Laure Paradis ..... p. 33

## **Acquisition et consommation carnée à la fin du second âge du Fer (La Tène D1b/D2b) sur l'habitat rural des Gains à Saint-Georges-lès-Baillargeaux (Vienne)**

Anna Baudry, Caroline Mougne, Patrick Maguer, avec la collaboration de Catherine Dupont ..... p. 45

## **Activité halieutique et consommation de poissons à l'âge du Fer sur des îles de la façade sud de la Bretagne : l'exemple de Port Blanc à Hoedic**

Yvon Dréano, Marie-Yvane Daire, Anna Baudry, Catherine Dupont, Nancy Marcoux, Laurent Quesnel, Anne Tresset ..... p. 63

## **Huîtres et autres coquilles marines sur un site gaulois dans le Marais poitevin (Grands Champs, Coulon, Deux-Sèvres)**

Caroline Mougne, Catherine Dupont ..... p. 79

## **Caractérisation des céramiques à bioclastes de la Protohistoire dans l'ouest de la France.**

Benjamin Gehres, Guirec Querré, Xavier Savary avec la collaboration de Jean-Christophe Le Bannier et Anthony Lefort ..... p. 105

## **Métallurgies à l'âge du Fer dans le nord-ouest de la France**

Cécile Le Carlier de Veslud, Nadège Jouanet-Aldous ..... p. 119

## **Le paysan de l'ouest de la Gaule au second âge du Fer, l'araire, la faux et la faucille : questions**

Olivier Nillesse, Lionel Julien, Léandre Roux ..... p. 139

## **Les productions agricoles au second âge du Fer sur la Plaine de Caen : quelques pistes d'études**

Hubert Lepaumier ..... p. 149

## **Perceptions diachroniques de l'occupation de la basse vallée de la Seine au cours de l'âge du Fer**

Célia Basset ..... p. 165



## Préambule

Le présent volume constitue les actes du Séminaire d'Archéologie de l'Ouest (SAO) qui s'est tenu à l'Université de Nantes le 24 mars 2014 et qui avait pour thématique : **L'Homme, ses ressources et son environnement, dans l'Ouest de la France à l'âge du Fer.**

Ce rapport de l'Homme à la nature qui l'entoure est une problématique dont l'actualité nous montre chaque jour à quel point elle est présente et fondamentale dans l'organisation des sociétés, modernes comme anciennes. La question se pose en effet à la fois en termes d'exploitation des ressources, avec ce que cela suppose de connaissances (empiriques ou héritées) et de choix stratégiques de la part des communautés humaines, et du point de vue des productions où se combinent qualité des matériaux, d'une part, et savoir-faire ou techniques d'autre part. Et la question se pose aussi en termes d'impacts de ces exploitations et de ces productions, certaines d'entre elles laissant dans le paysage des cicatrices durables qui intéressent de plus en plus les chercheurs (voir par exemple la question des paléo pollutions). À l'instar de Marguerite Yourcenar dans les *Mémoires d'Hadrien*, on peut considérer poétiquement le paysage comme une résultante d'une collaboration entre l'Homme et la terre ; c'est dire que, aussi spécialisées que soient les approches relevant des sciences de la terre ou de la biologie, notre lecture de l'exploitation de ces ressources, animales, végétales et minérales ne pourra se départir du prisme humaniste qui préside à sa mise en œuvre et à la transformation des matériaux en des objets ou produits finis, consommables. S'il en était besoin, cette thématique réconcilie définitivement sciences humaines et sciences de l'environnement dans la mesure où l'un des fils conducteurs de la démarche est celui d'une analyse d'une société de consommation, ou plutôt de consommateurs.

Si on analyse avec un peu de recul la contribution de cette rencontre scientifique à cette problématique de recherche, tant le séminaire que la publication qui en rend compte, le résultat est remarquable à plus d'un titre.

Remarquable, par la couverture disciplinaire du sujet, puisque sont abordées les questions des paysages, des ressources végétales et animales, sous leurs divers aspects terrestres et marins, et des ressources minérales, qu'enrichissent des approches transverses à ces thématiques.

Remarquable également par la diversité disciplinaire et méthodologique des moyens mis en œuvre pour répondre aux questions de recherche liées à la relation entre l'Homme et son environnement : palynologie, anthracologie, xylologie, carpologie, archéozoologie, dont ichtyologie et malacologies (terrestre et marine), pétrographie, paléo-métallurgie et, bien entendu, archéologie.

Remarquable par la qualité synthétique des contributions, chacun ayant « joué le jeu » et contribué à cet effort collectif pour offrir une vue aussi globalisante que possible des apports de sa discipline à cette appréhension des relations entre l'Homme et son environnement.

Et donc, réflexion corollaire à la précédente, d'autant plus remarquable par l'âge moyen des contributeurs, plusieurs doctorants et jeunes chercheurs en début de carrière s'étant investis dans ce projet, preuve s'il en est besoin que « la valeur n'attend pas le nombre des années » et que nous avons touché là, non seulement à un sujet d'actualité, mais aussi à des questionnements d'avenir.

Enfin, autre aspect remarquable, on ne peut que saluer l'efficacité de cette publication à comité de lecture qui paraît moins de deux ans après la réunion scientifique.

Il s'agit là d'un « coup double » pour Caroline Mougne qui, parallèlement à la rédaction de sa thèse, a tenu l'engagement, et cela deux ans après la publication du volume de 150 pages consacré à l'âge du Bronze qui rassemblait les contributions présentées lors d'une séance qui s'est tenue à l'Université de Rennes le 22 mars 2012, la double opération étant co-orchestrée par Muriel Melin. Ces deux publications forment aujourd'hui un ensemble scientifiquement cohérent et pertinent, et nous offrent une vision à la fois complète et détaillée des plus récentes avancées scientifiques, en termes de relations « Homme/Milieu » pour l'ensemble de la Protohistoire, et ce dans un cadre géographique qui n'hésite pas à dépasser celui d'Ouest de la France.

Mais venons-en au contenu...

Les ressources végétales sont abordées ici sous des angles très complémentaires : Philippe Poirier traite la question de l'approvisionnement en combustible, au fil des transformations de la végétation, tandis que Véronique Guitton avait, dans le cadre du Séminaire, abordé l'exploitation

---

du bois en tant que matière première, tant pour la construction d'ouvrages (franchissements de cours d'eau) que pour la production d'objets, utilitaires et d'usages courant ou encore prestigieux (tel, par exemple, le char de la tombe d'Orval, en Normandie) ; à partir de son travail universitaire consacré à la production agricole végétale, Elsa Neveu a montré que, à côté des productions céréalières, l'importance des légumineuses est variable d'un secteur à l'autre mais que, globalement, on observe une diversification croissante des productions pendant l'âge du Fer.

La relation entre l'Homme et le règne animal et les considérables apports de l'archéozoologie sont illustrés ici aussi bien dans le domaine terrestre qu'à travers la faune marine. L'approche globale développée par Anna Baudry dans le cadre de sa thèse de doctorat soutenue en 2012, consacrée à l'acquisition et la consommation carnée, s'exprime ici à travers une étude de cas représentative, dont l'exposé méthodologique et les résultats ont une portée scientifique dépassant largement le cadre géographique du Centre-Ouest de la France. Une riche synthèse est proposée par Yvon Dréano sur la consommation des poissons, à partir de plusieurs ensembles insulaires de la façade atlantique dont certains sont encore inédits, tels celui de Port-Blanc sur lequel sera centré l'article proposé ici. S'appuyant sur un travail de thèse en cours à l'époque du séminaire, Caroline Mougne et Catherine Dupont proposent elles aussi une vue d'ensemble synthétique des connaissances les plus actuelles sur l'exploitation des coquillages marins, sur un territoire compris entre la Loire et la Dordogne ; cette communication a souligné les résultats très prometteurs de cette jeune discipline qu'est l'archéomalacologie et le potentiel en termes de compréhension de l'économie de subsistance des populations littorales, de leurs pratiques alimentaires et de l'évolution des écosystèmes côtiers. L'article qui résulte de cette étude, bien que centré sur un site du marais Poitevin, en reflète tout le potentiel disciplinaire.

Deux contributions très différentes concernent le monde minéral. D'une part, dans le cadre d'une recherche universitaire dont l'ambition est beaucoup plus large, Benjamin Gehres et ses collègues proposent une approche pétro-archéologique des matériaux correspondant à un type particulier de céramiques protohistoriques ; il s'agit là d'une efficace sensibilisation à cette méthodologie novatrice combinant divers types d'analyses, afin d'établir une forme de « traçabilité » des productions céramiques, informative sur les potentiels liens culturels ou commerciaux entre communautés. D'autre part, Cécile Le Carlier a produit un bel effort de synthèse en récapitulant toutes les connaissances, y compris les plus récentes, sur les ressources minières du Massif armoricain, et leur exploitation à l'âge du Fer : or, étain, plomb (souvent argentifère) et fer, autant de ressources exploitées qui font du Nord-Ouest de la France une grande région productrice alimentant probablement un vaste réseau d'échanges. Une autre communication synthétique, présentée par Caroline Hamon, s'est intéressée à un aspect majeur du macro-outillage lithique dont on sous-estime souvent l'importance à l'âge du Fer, à savoir les meules étudiées dans le contexte géologique du Massif armoricain.

Dans le registre plus large des paysages et des relations Homme/Milieu, le séminaire s'est enrichi d'un rappel de l'apport des données palynologiques, par Chantal Leroyer et ses collègues, données d'ores et déjà disponibles dans le cadre des actes du colloque de l'AFEAF (Association Française d'Etude de l'Âge du Fer) de Chauvigny, publié en 2009 et qui ne sont donc pas répétées dans le présent volume. La lecture des paysages bénéficie également du travail de synthèse des données malacologiques holocènes présentées par Salomé Granai et Nicole Limondin-Lozouet ; fortes des résultats probants précédemment obtenus dans les plaines alluviales de la Seine, de la Marne et de l'Oise, territoire qui apparaît largement défriché au début de l'âge du Fer, ces deux chercheuses s'intéressent maintenant aux territoires situés à l'Ouest du Bassin parisien et exploitent les premières séries disponibles qui offrent des perspectives prometteuses.

Dans le cadre d'un travail doctoral en cours, Célia Basset s'est penchée sur la structuration de terroirs en réseaux organisés. Si l'espace considéré est la basse vallée de la Seine, des réflexions novatrices issues de ses recherches concernent les critères d'implantation des habitats et la structure des territoires et trouvent un écho dans d'autres régions européennes. La question de l'organisation des campagnes à l'âge du Fer est abordée, pour le territoire plus occidental de la Basse-Normandie par Hubert Lepaumier ; dans une démarche originale, il analyse de manière critique les apports des diverses approches spécialisées, en soulignant les divers niveaux de lecture auxquels il faut s'exercer.

Une approche très originale du monde agraire est offerte par Olivier Nillesse qui s'intéresse à l'évolution de la technologie agricole celtique, qu'il analyse à partir de la panoplie d'outils du

paysan gaulois et d'exemples emblématiques comme la faux ou l'araire. Dépassant largement les considérations techniques, cette question de l'outillage conduit à considérer l'impact de l'Homme sur son milieu, dans ses divers aspects et avec une intensité qui peut avoir varié d'une région à l'autre, ainsi que le rôle joué par des conditions climatiques elles aussi inégales dans l'espace et dans le temps.

En conclusion, c'est donc un panorama extrêmement complet et nourri qui nous est proposé ici, pour la période de l'âge du Fer. L'ensemble de la Protohistoire étant désormais couvert par ce volume et le précédent, consacré à l'âge du Bronze, la suite était très attendue, qui a pris à nouveau la forme d'un Séminaire d'Archéologie de l'Ouest en 2015 ; cette séance, également coordonnée par deux doctorantes (Laura Le Goff et Aurélie Rembold), était consacrée au Moyen Âge et devrait également donner lieu à la réalisation d'une belle publication.

À travers ces travaux qui revisitent largement la question des relations entre l'Homme et son environnement, et à grâce à leur publication rapide, il apparaît que la recherche dans ce domaine a encore de beaux jours devant elle, et que résolument, cet avenir prometteur se place sous le sceau d'une interdisciplinarité créative, intelligente et donc fructueuse !

Rennes, 8 janvier 2015  
Marie-Yvane Daire  
Directeur de Recherche au CNRS





## **La contribution de l'indicateur malacologique à la reconstitution des paysages dans les plaines alluviales du bassin de la Seine à l'âge du Fer**

Salomé Granai <sup>1,2</sup>, Nicole Limondin-Lozouet <sup>2</sup>

### **Résumé :**

*Dans cet article, les données malacologiques de quatre sites du bassin de la Seine intégrant des niveaux datés de l'âge du Fer sont présentées en détail. Les résultats obtenus sur ces gisements sont ensuite synthétisés et réintégrés dans une histoire régionale plus générale de l'évolution des environnements alluviaux à la fin de l'Holocène au travers d'une comparaison avec le site de Paris Hélicoptère/Farman menée par l'intermédiaire d'une analyse factorielle des correspondances. Il est montré que les quatre sites étudiés présentent des assemblages malacologiques comparables, similaires aux cortèges faunistiques classiquement décrits dès la fin de l'âge du Bronze à l'échelle des grandes vallées du bassin de la Seine. Grâce à ces éléments de synthèse, une discussion est enfin ouverte sur la contribution de l'indicateur malacologique dans l'appréhension des caractéristiques environnementales des grandes plaines alluviales du bassin de la Seine aux âges des métaux. Au moment du passage à l'âge du Fer, les plaines alluviales apparaissent déjà très largement défrichées et principalement composées d'espaces à végétation basse, dont la vocation est très certainement agricole.*

### **Mots-clés :**

*malacologie, plaine alluviale, Seine, environnement, anthropisation.*

### **Abstract:**

*In this paper, the molluscan data from four sites located in the Seine basin, incorporating levels dated from the Iron Age, are detailed. The results obtained from these deposits are then synthesized and reintegrated into a broader regional history of the evolution of alluvial environments during the late Holocene thanks to a comparison with the site of Paris Hélicoptère / Farman conducted through a correspondence analysis. It is thus shown that the four sites yield comparable molluscan assemblages, similar to faunal assemblages classically described at the end of the Bronze Age in the great valleys of the Seine basin. On the basis of these elements, a discussion on the contribution of the malacological indicator in the perception of the environmental characteristics of the great alluvial plains of the Seine basin to the Metal Ages is finally opened. At the moment of the transition with the Iron Age, floodplains appear already largely cleared of trees and mainly composed of areas with low vegetation, certainly dedicated to agriculture.*

### **Key-words:**

*malacology, floodplain, Seine, Environment, human impact.*

---

<sup>1</sup>CNRS, UMR 8215, Trajectoires, 21 allée de l'Université 92023 NANTERRE Cedex, salomegranai@yahoo.fr

<sup>2</sup>CNRS, UMR 8591, Laboratoire de Géographie Physique, 1 place A. Briand, 92195 MEUDON Cedex, nicole.limondin@lgp.cnrs.fr

## Introduction

Le groupe des mollusques continentaux concerne des faunes terrestres et d'eau douce. Les coquilles de ces animaux présentent une grande variabilité de formes, ce qui facilite une détermination au rang spécifique de leurs restes fossiles. Or à chaque espèce correspondent des exigences écologiques bien définies. Par exemple, chez les espèces terrestres, certaines vivent en milieu fermé, d'autres en milieu ouvert, d'autres encore en milieu palustre. À l'échelle d'une séquence, en étudiant la structuration des assemblages malacologiques au cours du temps, il est ainsi possible de retracer l'histoire paléoenvironnementale d'un lieu. Si l'intérêt de l'indicateur malacologique pour comprendre les spécificités locales de l'anthropisation et pour caractériser les différents éléments d'un anthroposystème est particulièrement utile en contexte archéologique (Martin, 2004), c'est la valeur régionale de cet indicateur qui nous intéresse dans cette étude. En effet, nous ne cherchons pas à mettre en évidence une hétérogénéité du paysage à l'échelle d'un site, telle qu'elle a pu être générée par la présence de haies, de tas de bois ou encore de fossés, mais à évaluer si des similarités dans la structuration et la composition des assemblages malacologiques sont perceptibles à une plus vaste échelle et d'en explorer les causalités. Dans le nord de la France, la valeur régionale de l'indicateur malacologique a été démontrée pour le Tardiglaciaire grâce à l'acquisition et à la confrontation de nombreuses données (Limondin, 1995 ; Limondin-Lozouet, 1997 et 2012). Ce référentiel reste cohérent, plus largement, à l'échelle du nord-ouest de l'Europe (Limondin-Lozouet, 1998 et 2002). D'une région à l'autre, si les espèces en présence ne sont pas strictement les mêmes, les assemblages malacologiques possèdent des caractéristiques comparables et leur succession suit une chronologie équivalente. Des variations environnementales imputables aux variations du climat expliquent ce scénario commun. Dans les sites comportant des niveaux tardiglaciaires bien développés, la sédimentation holocène est soit d'épaisseur limitée, soit représentée par des dépôts tourbeux qui ne sont pas favorables à l'installation et à la conservation des malacofaunes (Limondin-Lozouet et Antoine, 2001 ; Limondin-Lozouet, 2012). De ce fait, ce ne sont pas sur les mêmes séquences que se fondent les référentiels malacologiques construits pour le début de l'Holocène, mais plutôt sur des

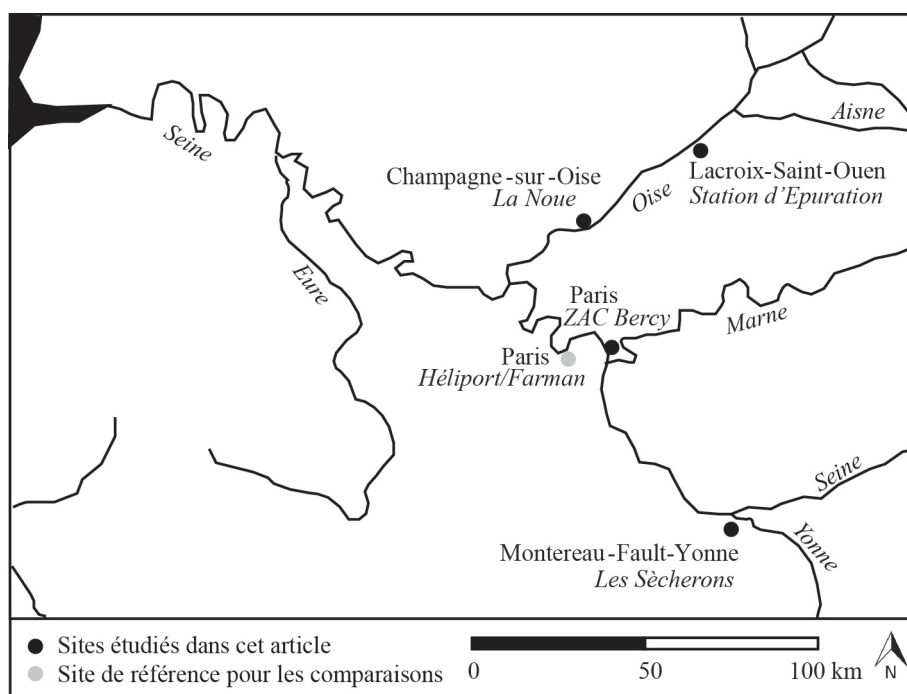
successions récoltées dans des tufs développés sur plusieurs mètres d'épaisseur dans des vallées secondaires. Ces formations calcaires, particulièrement riches en mollusques, offrent des conditions de préservation optimales aux coquilles. Les faunes terrestres collectées dans ces édifices sédimentaires vivent, pour la plupart, en milieu fermé et sont évocatrices d'un paysage à dominante forestière. C'est le cas à Saint-Germain-le-Vasson (Calvados), dans une séquence de tufs datée entre  $9700 \pm 90$  BP et  $4213 \pm 77$  BP (Limondin-Lozouet et Preece, 2004 ; Limondin-Lozouet et al., 2005). Dans le nord-ouest de l'Europe, la formation des séquences de tufs s'interrompt généralement au milieu de l'Holocène, si bien qu'il est nécessaire de se tourner vers d'autres contextes pour appréhender les assemblages malacologiques témoins de la suite de l'histoire environnementale de cette époque. Dans le Bassin parisien, les séries fluviatiles limoneuses sont favorables à la préservation des restes de populations malacologiques et, récemment, une étude globale des successions de malacofaunes a permis de reconstituer l'évolution paléoenvironnementale des plaines alluviales du bassin de la Seine durant l'ensemble de l'Holocène (Granai, 2014). Dans cet article consacré à l'âge du Fer, les données malacologiques de quatre sites localisés dans les plaines de la Seine et de l'Oise (fig. 1), initialement étudiées dans les années 1990 et partiellement publiées (Lanchon, 1998 ; Baray *et al.*, 1994 ; Pastre *et al.*, 1997), sont reprises et replacées dans ce contexte plus général. Afin de faciliter une comparaison fiable des données, une méthode homogène qui permette d'analyser l'ensemble des séries et de présenter les résultats selon une même grille de lecture a été appliquée (Granai, 2014). Les résultats de ces nouveaux traitements statistiques sont présentés ci-après et les interprétations paléoenvironnementales qui en sont extraites sont discutées dans le contexte de l'occupation des plaines du bassin de la Seine à la Protohistoire.

## Présentation des sites et des corpus étudiés

Paris, ZAC de Bercy

### *Localisation et chronostratigraphie*

Le gisement archéologique de la ZAC de Bercy, à Paris, est situé sur l'actuelle rive



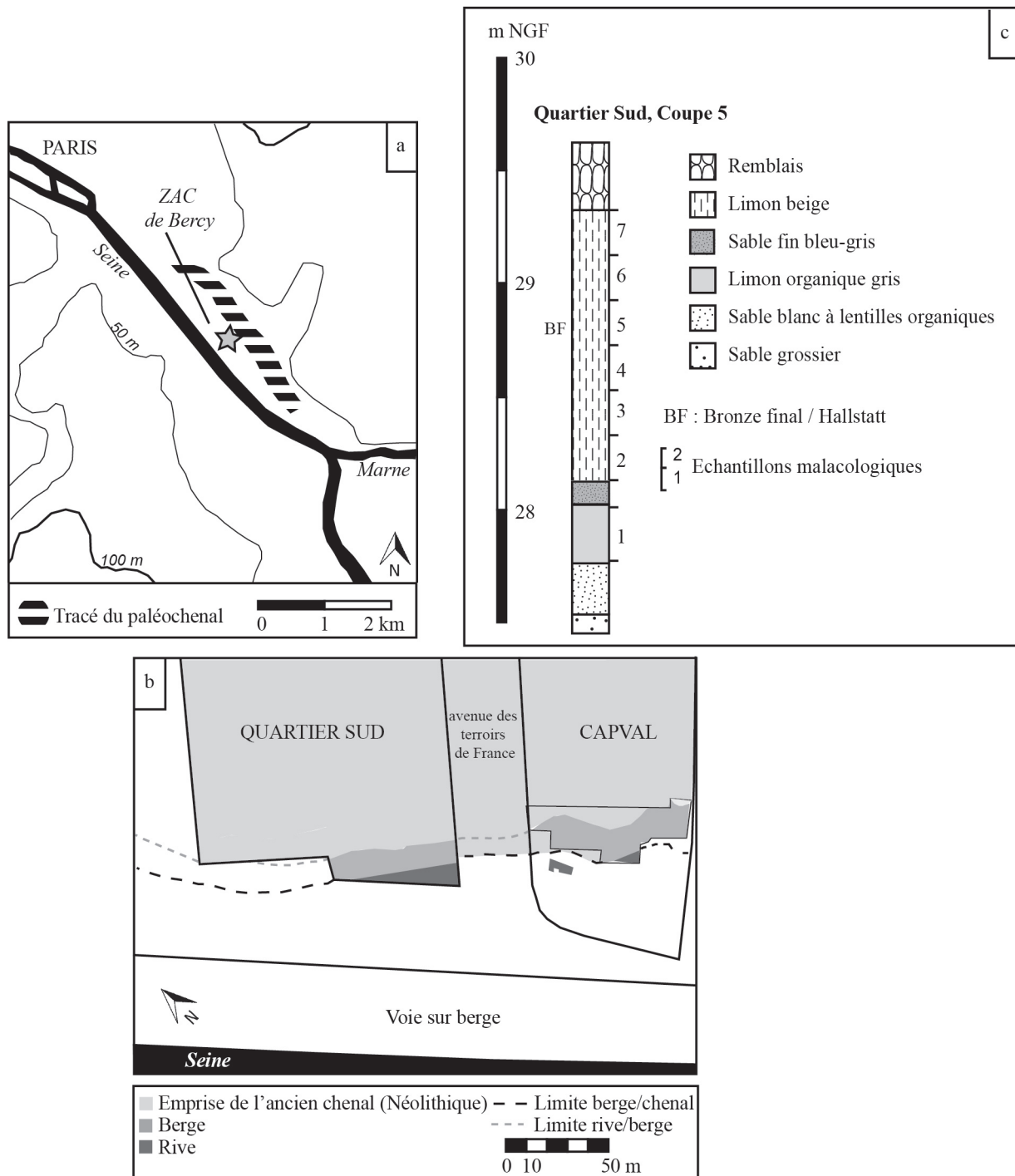
**Figure 1.** Localisation des quatre sites étudiés dans cet article et du site de Paris Hélicoptère/Farman.

droite de la Seine (fig. 2a), à une altitude comprise entre 30 et 25 m NGF. Une série de fouilles archéologiques a été conduite dans ce secteur de l'est parisien, sur les deux rives du fleuve, entre les années 1990 et 1996 (Lanchon, 1998 ; Lanchon et Marquis, 2000). Les secteurs Capval et Quartier Sud sont localisés sur l'ancienne rive gauche du fleuve, le long d'un bras mort (fig. 2b) creusé, en partie, dans des alluvions anciennes et, en partie, dans l'assise calcaire. D'après les observations faites sur le terrain, l'ancien bras de la Seine s'étendait sur environ 200 m de large et 5 m de profondeur au Néolithique (Lanchon et Marquis, 2000). La berge droite du chenal, constituée d'une grève sableuse à la pente douce, est restée relativement stable jusqu'au début du XVIII<sup>e</sup> siècle alors que sa berge gauche, argileuse et assez accusée, s'est déplacée d'une quarantaine de mètres vers le nord entre le Néolithique et le Bronze final/Hallstatt (Lanchon et Marquis, 2000). En 1991, les secteurs Capval et Quartier Sud ont fait l'objet d'une série d'investigations malacologiques sur les milieux terrestres et dans les chenaux (Lanchon, 1998). Dans cet article, seules les données de la coupe 5 du Quartier Sud sont reprises car il s'agit de la séquence terrestre la plus complète étudiée sur le site. Elle comprend des formations encadrant l'occupation du Bronze final/

Hallstatt (fig. 2c), qui se matérialise par un village composé de petites maisons en bois et torchis jointes à quelques fosses et amas charbonneux (Lanchon et Marquis, 2000). D'après la typologie des vestiges archéologiques, le site est ensuite occupé jusqu'à la romanisation.

#### Analyse malacologique

Trois zones sont reconnues sur la coupe 5 du Quartier Sud (fig. 3). La liste de faunes de ce profil est présentée en annexe (annexe 1). La succession malacologique de ce profil est représentative de l'ensemble de l'histoire paléoenvironnementale du gisement de la ZAC de Bercy (Granai, 2014). Les zones sont nommées PZB, en référence au nom de la commune et de son lieu-dit, et numérotées de I à III, de la plus ancienne à la plus récente. La première zone (PZB-I) est très largement dominée par des espèces aquatiques de nappe permanente, en particulier par *Bithynia tentaculata* et *Valvata piscinalis*, qui vivent dans des eaux courantes (Puisségur, 1976). Le secteur du Quartier Sud est alors traversé par un cours d'eau actif. La zone suivante (PZB-II) est marquée par le très net recul des espèces aquatiques, qui ne représentent plus que pour 40 %, puis seulement 20 %, des assemblages. La part des



**Figure 2.** Paris, ZAC de Bercy. Localisation (a) et plan (b) du site. Stratigraphie de la coupe 5 du Quartier Sud (c).

espèces colonisant les nappes permanentes devient assez négligeable (~ 5 %) alors que les espèces capables de survivre à des assèchements périodiques enregistrent leurs fréquences maximales. Parmi les mollusques terrestres, dominants, l'association des espèces *Trochulus hispidus*, *Vallonia pulchella* et *Oxyloma elegans* signale un milieu humide, localement palustre, à végétation basse.

Par rapport à la malacozone précédente, le milieu est en cours d'assèchement. En réalité, la zone PZB-II correspond à la phase de rétrécissement du chenal qui traverse le site. Au cours de la dernière zone (PZB-III), les espèces terrestres de milieu palustre et les mollusques aquatiques enregistrent un net recul, signe d'un assèchement définitif du terrain. Les faunes terrestres totalisent

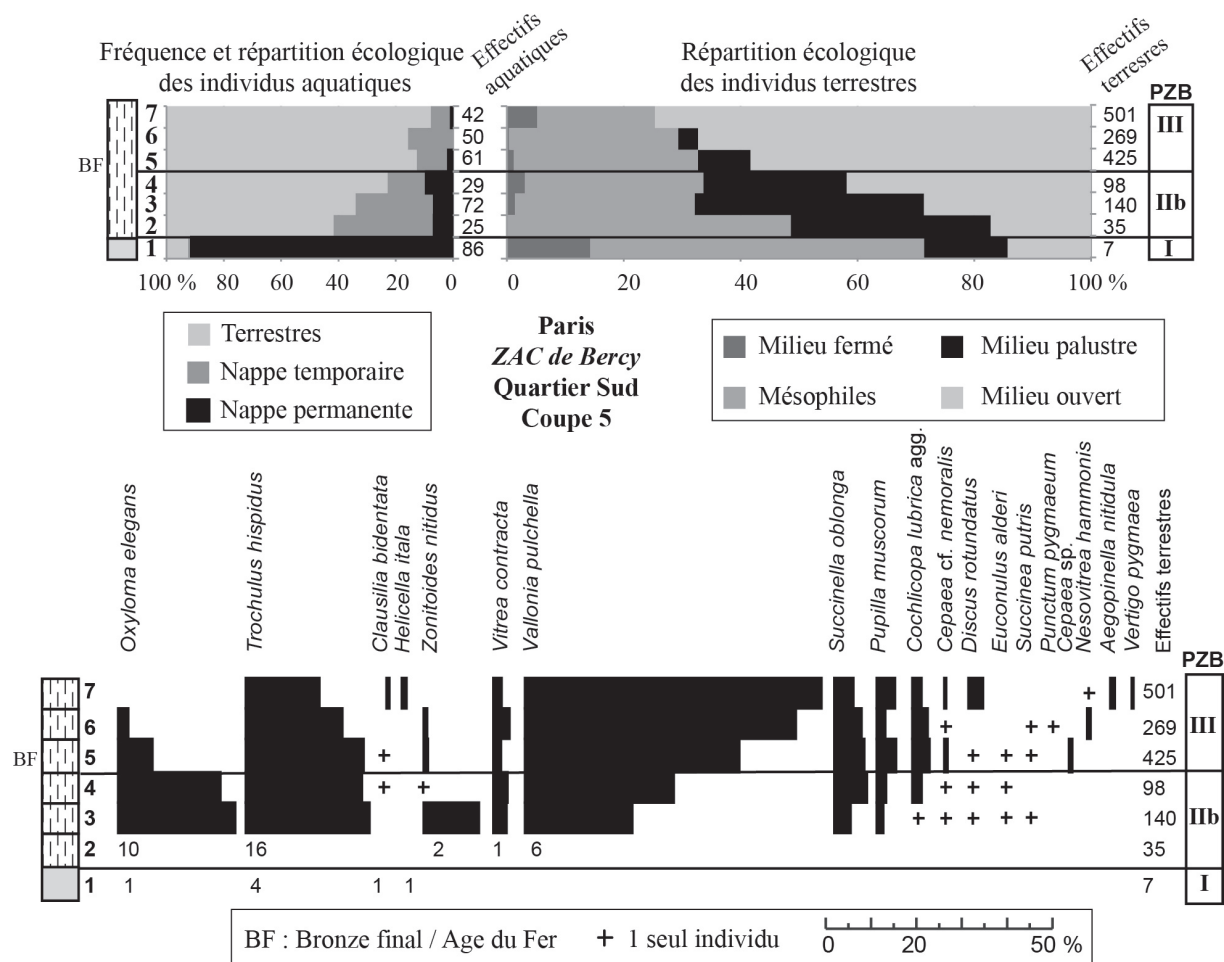


Figure 3. Paris, ZAC de Bercy, Quartier Sud, Coupe 5. Spectres écologiques des individus (en haut) et diagramme des fréquences spécifiques (en bas).

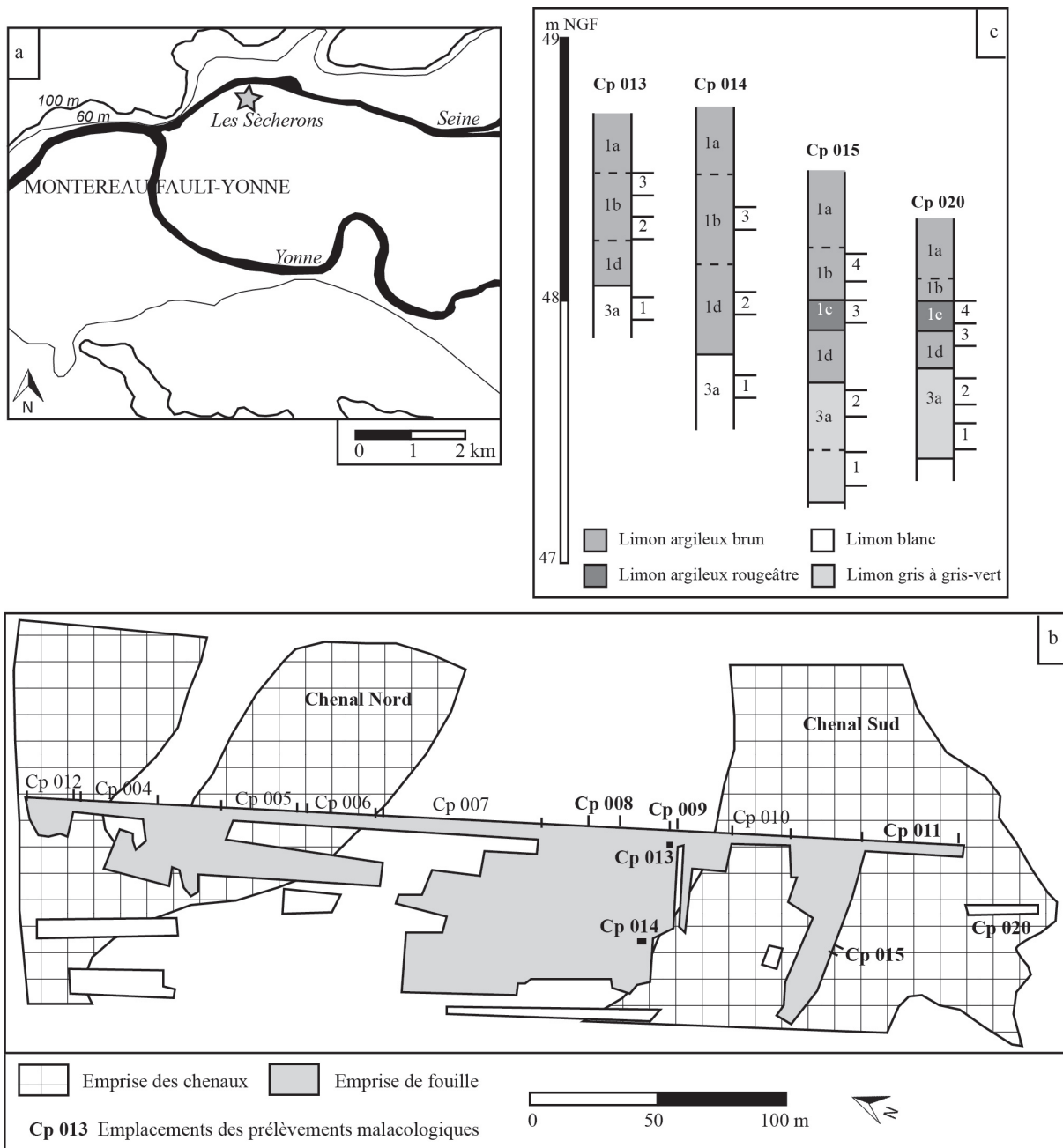
plusieurs centaines d'individus. Vallonia pulchella est l'espèce dominante. Elle est secondée par Trochulus hispidus puis, en arrière-plan, par Succinella oblonga et Pupilla muscorum. Cette association permet de décrire un milieu humide d'herbes rases à couverture discontinue. Le chenal est à présent clairement situé en retrait du locus échantillonné. Les vestiges du Bronze final/Hallstatt prennent place à la base de cette dernière division malacologique.

Montereau-Fault-Yonne, Les Sècherons

#### Localisation et chronostratigraphie

Le site de Montereau-Fault-Yonne Les Sècherons (Seine-et-Marne) a été fouillé en 1990 en prévention de la construction de l'autoroute A5 (Baray *et al.*, 1994). Le site est localisé en rive gauche de la Seine, à environ 1,7 km de la confluence actuelle

entre la Seine et l'Yonne (fig. 4a), dans une zone d'alluvionnement récent s'élevant à près de 50 m NGF. Deux paléochenaux ont été mis en évidence sur ce gisement et vingt-cinq échantillons malacologiques répartis en sept profils ont été prélevés dans le chenal sud et à ses abords (fig. 4b). Ces séries ont livré des successions malacologiques très similaires dont les résultats ont été publiés en détail (Limondin in Baray *et al.*, 1994). Dans la présente étude, quatre séquences ont été finalement retenues : deux séries prélevées au sommet du chenal sud (coupes 015 et 020) et deux autres localisées en bordure de ce chenal (coupes 013 et 014). Ces séquences ont été choisies car elles sont représentatives de l'ensemble de l'histoire malacologique holocène reconstituée sur le site des Sècherons. Leur séquençage stratigraphique est globalement similaire mais inclut quelques variations latérales de faciès sédimentaire en fonction de la position des coupes par



**Figure 4.** Montereau-Fault-Yonne, Les Sècherons. Localisation (a) et plan (b) du site. Stratigraphie des coupes 013, 014, 015 et 020 (c).

rapport au chenal (fig. 4c). Plusieurs niveaux d'occupation épipaléolithiques, néolithiques et protohistoriques ont été retrouvés sur le site. Ces niveaux se répartissent inégalement selon les secteurs. Dans la partie sud du site, des vestiges archéologiques remaniés datés entre le Néolithique moyen 1 et le Bronze final sont retrouvés à la base de l'unité 1 (d). Au centre du site, sur la butte de sables et de limons séparant les deux chenaux, une occupation de la fin du Hallstatt (phase D3), caractérisée par quelques structures en creux

et datée entre 475 et 450 av. J.-C. selon la typologie des vestiges céramiques (Séguier, 2009), se superpose à une occupation épipaléolithique qualifiée de résiduelle (Baray *et al.*, 1994). Cette occupation, à la transition entre premier et second âge du Fer, se poursuit dans la partie sud du gisement (Baray *et al.*, 1994). L'occupation la plus récente du site, datée de la fin du La Tène (phase D), se retrouve ensuite dans le même secteur, à proximité de la coupe 020 (fig. 4b). L'ensemble de ces éléments protohistoriques

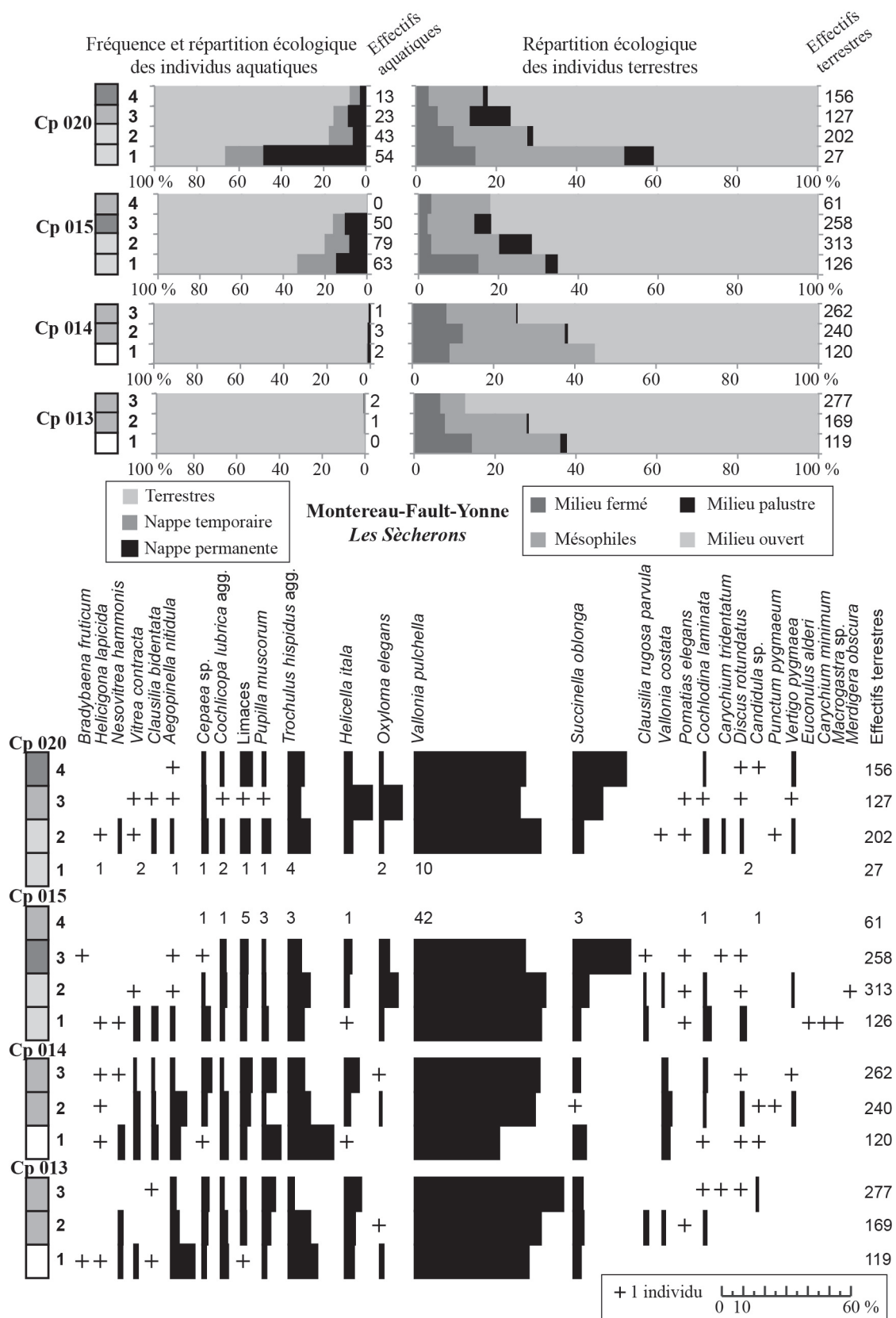


Figure 5. Montereau-Fault-Yonne, Les Sècherons, Coupes 013, 014, 015 et 020. Spectres écologiques des individus (en haut) et diagramme des fréquences spécifiques (en bas).



sont retrouvés au sein de l'unité 1 (a, b, c).

### *Analyse malacologique*

Les assemblages des quatre coupes reprises dans ce travail sont comparables (fig. 5). Une seule et unique zone holocène, nommée MFY, en référence au nom de la commune, est donc ici définie. Un inventaire des faunes collectées est présenté en annexe (annexe 2).

Si les assemblages malacologiques des quatre coupes étudiées sont comparables, les deux séquences provenant du cœur du chenal sud se distinguent néanmoins par des cortèges aquatiques mieux développés qu'en contexte de rive (fig. 5). Cependant, sur ces séries prélevées en contexte chenalisé, les faunes aquatiques restent globalement minoritaires, signalant l'assèchement déjà effectif du chenal sud. Sur ces mêmes séries, les proportions de mollusques palustres et de l'espèce hygrophile *Succinella oblonga* sont également plus prononcées qu'en zone riveraine. En dehors de ces variations d'humidité, la composition des assemblages malacologiques renvoie, partout, à un milieu de type prairial. L'espèce de milieu ouvert *Vallonia pulchella* est largement prédominante. Elle est secondée par un cortège d'espèces relativement diversifié, dominé par des espèces mésophiles assez hygrophiles comme *Trochulus hispidus* et les limaces. En arrière-plan, les espèces de milieu fermé représentent, en moyenne, moins de 10 % des effectifs. Ces proportions, assez faibles mais néanmoins non négligeables, signalent l'existence d'espaces ombragés dans la plaine, se limitant certainement à quelques buissons. Cette hypothèse de reconstitution environnementale est en bon accord avec celle rendue par l'analyse des pollens, où les herbacées sont largement dominantes (Leroyer in Baray *et al.*, 1994).

D'après la position des vestiges du Néolithique moyen et du Bronze final, les limons blancs et leur équivalent altéré (unité 3a) sont probablement datés de la fin de l'Atlantique et du Subboréal. Cependant, le caractère remanié de ces vestiges ne permet pas d'appréhender l'environnement des occupations desquelles ils sont issus. Les assemblages malacologiques provenant des limons bruns (unité 1) sont en position primaire et associés à du mobilier daté de l'âge du Fer.

### Champagne-sur-Oise, La Noue

#### *Localisation et chronostratigraphie*

Le site de Champagne-sur-Oise La Noue (Val d'Oise) est localisé en rive droite de l'Oise, à environ 750 m de la rivière (fig. 6a). Il est situé en contexte de plaine alluviale, dans une zone d'alluvionnement récent dont le toit des formations s'élève à environ 25 m NGF. Cette large plaine présente une faible pente et une microtopographie assez homogène. Le gisement a été mis au jour en 1990 sur le tracé de l'autoroute A16 et intègre un ancien chenal (Suméra, 1991). Un fossé médiéval dit « post-carolingien » recoupe ce chenal et un fossé gallo-romain le borde sur sa rive nord (fig. 6b). À l'intérieur du chenal, plusieurs structures protohistoriques datées de La Tène ancienne ont été découvertes (fig. 6b), signalant l'assèchement de la paléodépression au moment de l'occupation protohistorique. La concentration des structures dans le chenal détonne au vu de la rareté des structures protohistoriques retrouvées en contexte de rive (fig. 6b). Cette répartition des structures évoque une érosion des dépôts alluviaux en milieu riparien. Cette érosion se manifeste par la présence de vestiges protohistoriques remaniés dans le chenal, dans les niveaux placés au-dessus des structures du fond de la dépression. Malgré ce mauvais état de conservation, la présence de foyers, de trous de poteaux et de silos, ainsi que l'abondance de rejets de boucherie, laissent présager une occupation sédentaire du gisement. Le site a fait l'objet d'une analyse malacologique en 1992 mais ses résultats n'ont jamais été publiés. Trois profils ont fait l'objet d'investigations (fig. 6b) : l'un recoupe le chenal (coupe 1) et est dominé par les faunes aquatiques, un autre se situe sur sa berge (coupe 2) et comprend une faune à la composition partagée entre domaine aquatique et domaine terrestre, et un dernier, situé en contexte de rive (coupe 3), est largement dominé par les mollusques terrestres (Granai, 2014). Seul ce troisième profil est exploité dans cette étude. Six échantillons malacologiques ont été prélevés en son sein : trois dans des limons argileux gris à taches rouille et trois autres dans des limons bruns sableux (fig. 6c). Comme déjà évoqué, les vestiges de l'occupation protohistorique du site sont principalement conservés dans le fond du chenal. En contexte de rive, la couche se rapportant à ce niveau est largement éro-

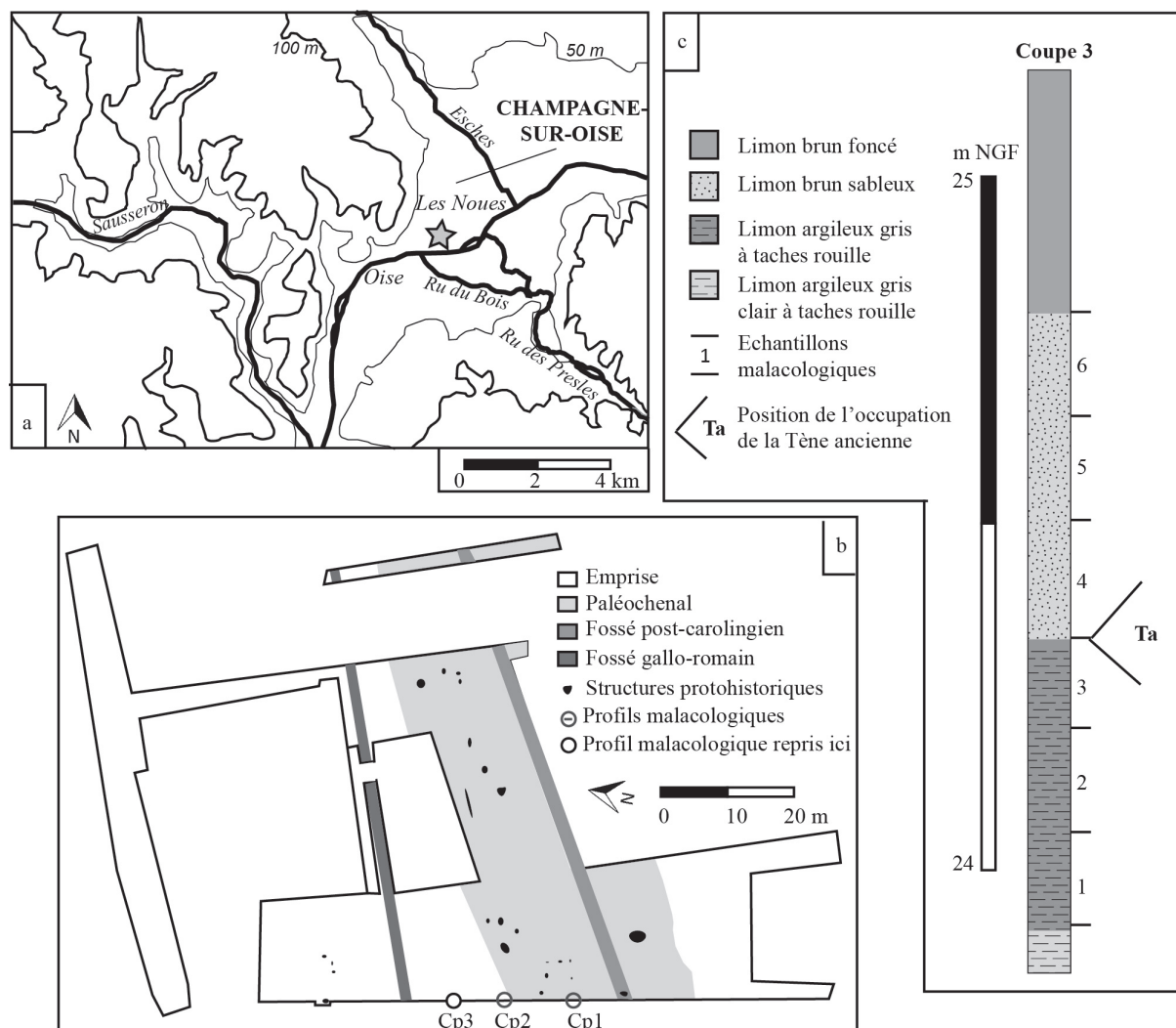


Figure 6. Champagne-sur-Oise, La Noue. Localisation (a) et plan (b) du site. Stratigraphie de la coupe 3 (c).

dée. D'après le montage des différents profils stratigraphiques relevés sur le gisement, l'occupation de La Tène ancienne s'intercale entre les limons argileux gris oxydés de la base de la séquence, qui sont archéologiquement stériles, et les limons bruns sableux, qui contiennent, en leur base, quelques vestiges épars datés des périodes gallo-romaines et carolingiennes (Suméra, 1991).

#### Analyse malacologique

Les assemblages malacologiques des six échantillons de la coupe 3 sont comparables et réunis au sein d'une même malacozone dénommée CSO, en référence au nom de la commune (fig. 7). L'inventaire précis des coquilles collectées sur ce profil est présenté en annexe (annexe 3). Les deux échantillons de la base de la séquence présentant chacun des effectifs faibles (< 50 individus), leurs coquilles

ont été rassemblées en un unique échantillon, nommé « 1/2 », dans l'analyse statistique. Les assemblages sont dominés par les espèces terrestres, les rares mollusques aquatiques présentent des proportions négligeables qui signalent une relative rareté des crues. Chez les faunes terrestres, une espèce domine toutes les autres, à savoir *Vallonia pulchella*, qui totalise à elle-seule entre 60 et 80 % des coquilles collectées. Elle est secondée en arrière-plan par *Trochulus hispidus* et *Succinea oblonga*. Le milieu décrit par cette association faunistique est celui d'un couvert végétal bas et humide. La présence de quelques espèces de milieu fermé signale la proximité de micro-habitats plus ombragés, pouvant constituer de simples petits buissons. Les assemblages malacologiques de la coupe 3 étant comparables de la base vers le sommet, l'ensemble de la zone CSO paraît attribuable au Subatlantique. Cette hypothèse d'attribu-

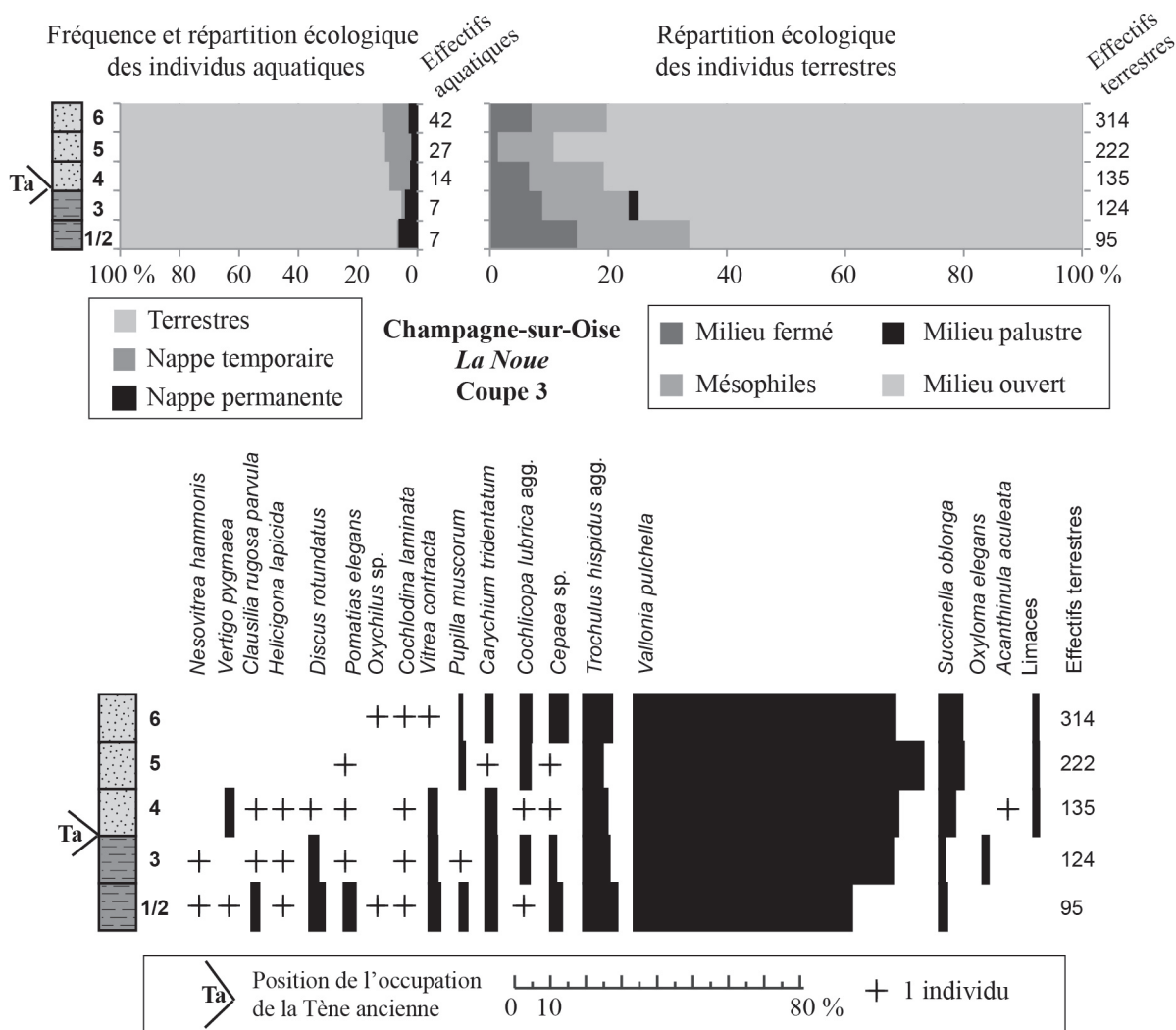


Figure 7. Champagne-sur-Oise, La Noue, Coupe 3. Spectres écologiques des individus (en haut) et diagramme des fréquences spécifiques (en bas).

tion chronologique s'appuie sur la présence de vestiges de La Tène et des périodes historiques au sommet de la séquence. Elle demeure néanmoins incertaine pour la partie inférieure du profil, qui est vierge en vestige archéologique.

#### Lacroix-Saint-Ouen, Station d'Épuration

##### Localisation et chronostratigraphie

Le gisement de la Station d'Épuration, sur la commune de Lacroix-Saint-Ouen (Oise), est localisé en rive gauche de l'Oise (fig. 8a), à une altitude moyenne d'environ 30 m NGF. Le site recoupe l'ancien lit mineur de la rivière et présente une stratigraphie intégrant des niveaux tardiglaciaires et holocènes qui ont permis de reconstituer l'évolution de la berge de l'Oise à ces époques (Pastre *et al.*, 1997). En bas de la berge, une occupation du Néolithique

récent a été mise au jour dans les secteurs V, VI et VII (fig. 8b) : elle est caractérisée par la conservation de bois naturels et travaillés dans des tourbes (Talon *et al.*, 1995). Dans les secteurs I, III, IV et VIII (fig. 8b), ce niveau organique laisse place à des limons qui contiennent des vestiges d'occupation du Néolithique final et du Bronze ancien. Ces dépôts sont ensuite creusés par un chenal de l'Oise. Enfin, des occupations du Bronze final et de La Tène ancienne prennent place dans des limons venant combler ce chenal. Plusieurs profils stratigraphiques ont fait l'objet d'analyses malacologiques sur ce site mais une seule séquence est reprise dans cette présente étude. Il s'agit de la coupe nord du secteur 1, dont les dépôts limoneux comprennent trois niveaux d'occupation datés de la fin du Néolithique, du Bronze ancien et de La Tène ancienne (fig. 8c).

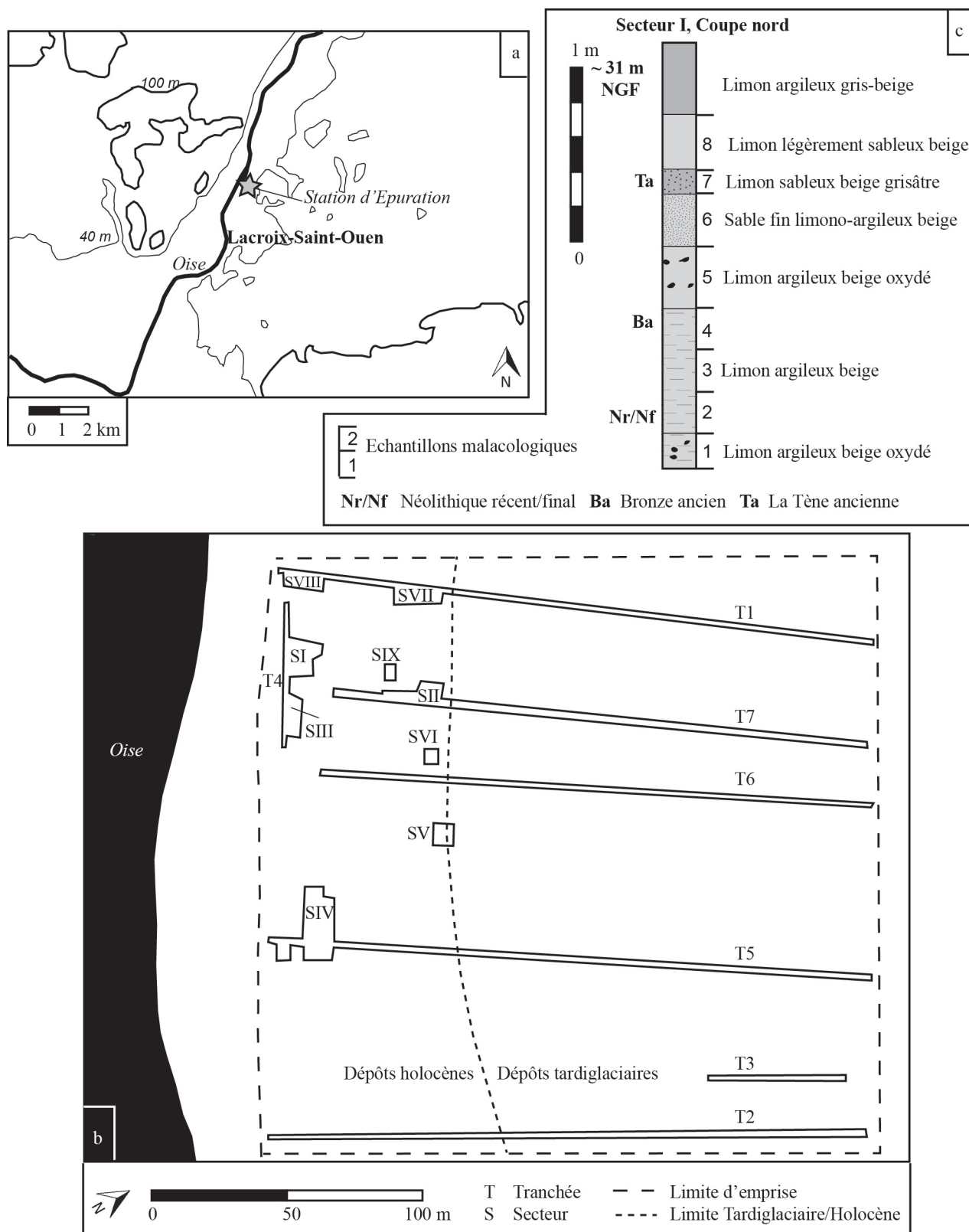


Figure 8. Lacroix-Saint-Ouen, Station d'Épuration. Localisation (a) et plan (b) du site. Stratigraphie de la coupe nord du secteur I (c).

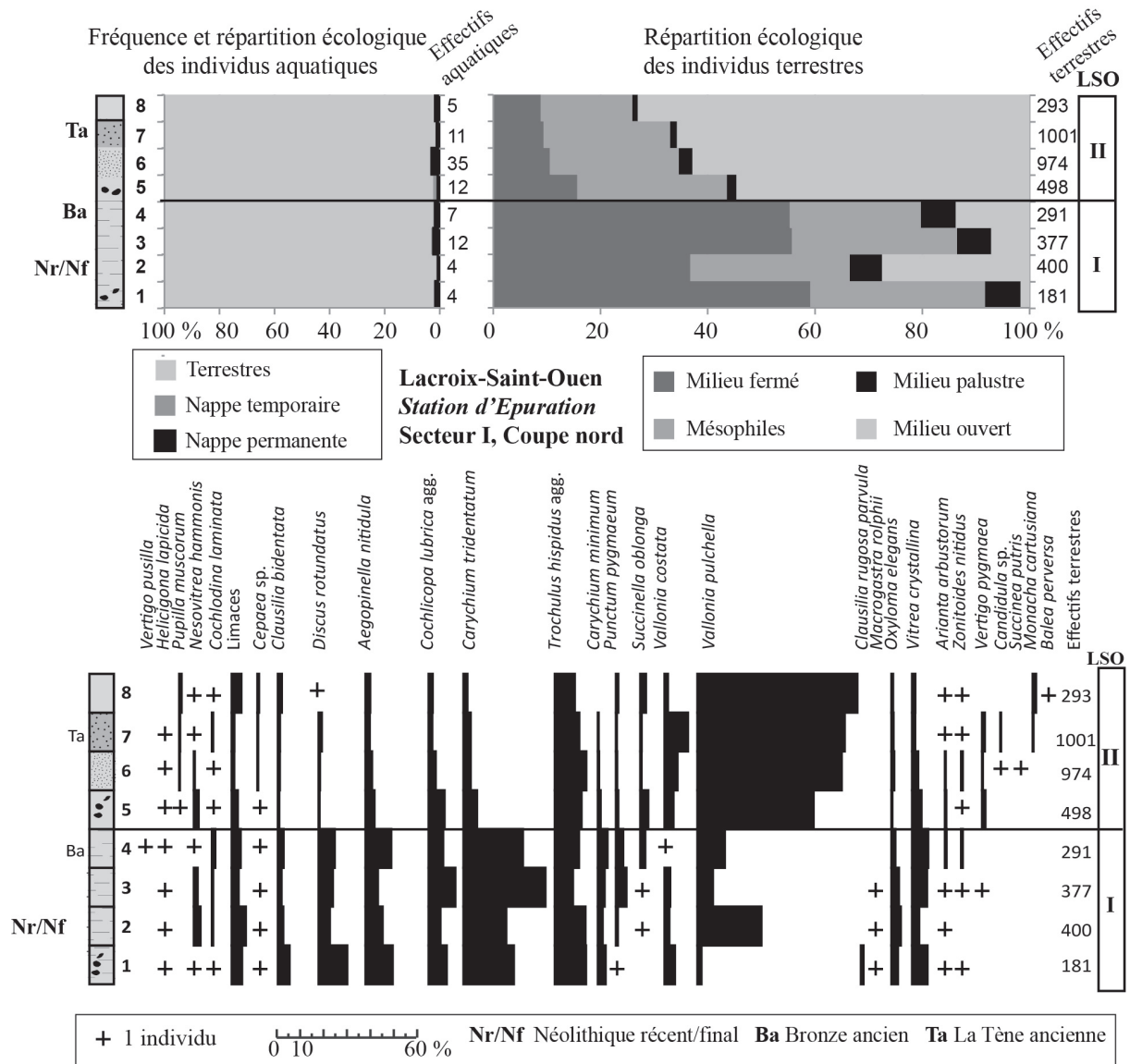


Figure 9. Lacroix-Saint-Ouen, Station d'Épuration, Secteur I, Coupe nord. Spectres écologiques des individus (en haut) et diagramme des fréquences spécifiques (en bas).

### Analyse malacologique

Sur le site de la Station d'Épuration, deux zones holocènes sont définies (fig. 9). Elles sont nommées LSO, en référence au nom de la commune, et numérotées de I à II, de la plus ancienne à la plus récente. La liste de faune du profil étudié est présentée en annexe (annexe 4).

La première zone, LSO-I, est caractérisée par des assemblages dominés par les mollusques de milieu fermé. Ces derniers comptent globalement pour près de 60 % des effectifs terrestres, mis à part dans l'échantillon 2, dans lequel un pic de mollusques de milieu ouvert fait chuter la proportion des espèces

de milieu fermé à moins de 40 % des effectifs. Malgré cette variation interne à la zone LSO-I, la composition spécifique globale de cette division malacologique évolue peu. L'espèce *Carychium tridentatum* domine le groupe des espèces de milieu fermé. Elle est secondée par *Discus rotundatus*, *Aegopinella nitidula* et *Vitrea crystallina*. Par ailleurs, les espèces mésophiles et celles de milieu palustre composent, en arrière-plan, un cortège diversifié. Le gisement paraît à l'abri des inondations et bien drainé, comme en témoignent les proportions très modérées de mollusques aquatiques et palustres. Cette malacozone est exprimée dans une matrice sédimentaire argileuse qui comprend des

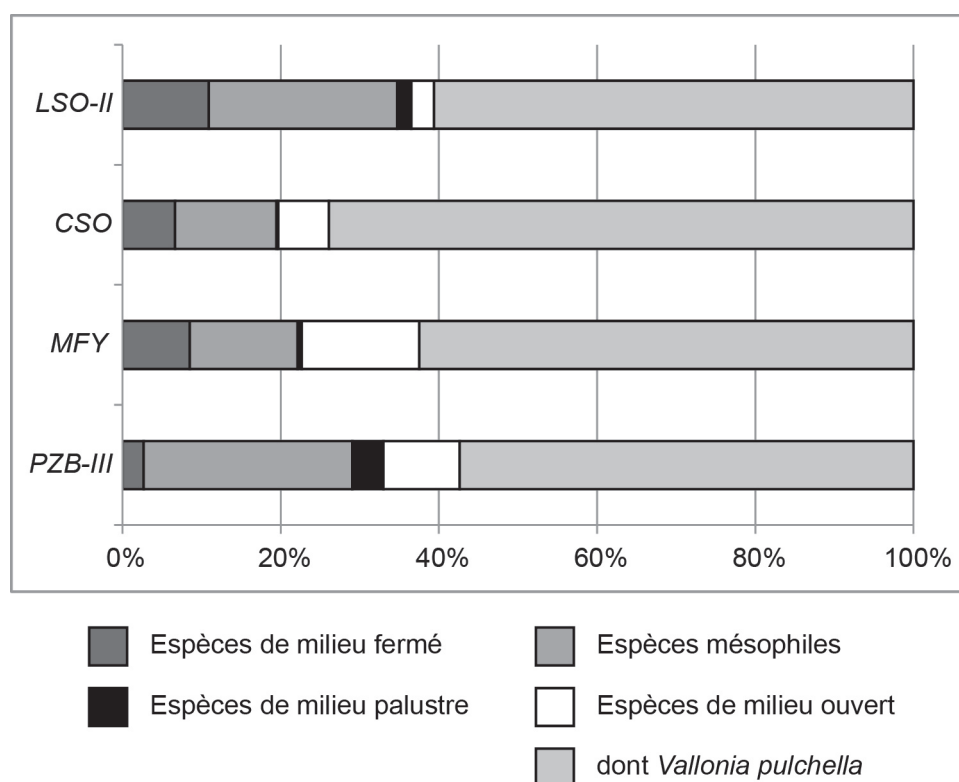
vestiges de la fin du Néolithique et du début de l'âge du Bronze.

La zone LSO-II est bien différenciée de la zone précédente. Elle est marquée par un net recul des mollusques de milieu fermé qui s'opère au bénéfice des mollusques de milieu ouvert, et, plus particulièrement, en faveur d'une espèce, *Vallonia pulchella*. Cette dernière est largement prédominante. Elle comptabilise à elle-seule, en moyenne, autour de 60 % des coquilles collectées. Elle est secondée par des espèces mésophiles, en premier lieu par *Trochulus hispidus*, la plus fréquente, et, en second lieu, par *Vallonia costata*, aux fréquences plus irrégulières. Un cortège terrestre diversifié se maintient en arrière-plan mais chaque espèce ne comptabilise que peu de spécimens. Le milieu apparaît toujours assez bien drainé, aux vues des proportions négligeables de mollusques aquatiques et palustres. D'après les indices archéologiques retrouvés en stratigraphie, la zone LSO-II débute après le Bronze ancien. Elle intègre par ailleurs un niveau daté de La Tène ancienne.

## Synthèse des résultats et discussion

### Synthèse environnementale des quatre sites

Les quatre sites étudiés dans cet article concernent des séquences stratigraphiques peu épaisses qui ont été sélectionnées car elles présentaient des niveaux attribués au Hallstatt et à La Tène. Pour chaque gisement, les échantillons se rapportant à une même malacozone ont été agglomérés en un seul échantillon. Pour le site de Montereau-Fault-Yonne Les Sècherons, les quatre coupes étudiées présentant des assemblages comparables, seule la coupe 013 a fait l'objet de ce type d'analyse. Grâce à cette démarche, il a été possible de construire pour chaque malacozone un spectre écologique moyen des faunes terrestres (fig. 10). Les assemblages malacologiques apparaissent assez analogues d'un site à l'autre. Ils sont très largement dominés par les espèces de milieu ouvert et, plus particulièrement par l'espèce *Vallonia pulchella*. Les mollusques



**Figure 10.** Spectres écologiques de synthèse des malacozones des quatre sites étudiés se rapportant à l'âge du Fer (PZB : Paris, ZAC de Bercy ; MFY : Montereau-Fault-Yonne, Les Sècherons ; CSO : Champagne-sur-Oise, La Noue ; LSO : Lacroix-Saint-Ouen, Station d'Épuration).

mésophiles complètent l'assemblage majoritaire, les espèces de milieu fermé et de milieu palustre présentant des fréquences faibles. Dans le détail, derrière *Vallonia pulchella*, les espèces les mieux représentées sur les quatre gisements sont globalement *Trochulus hispidus* et *Succinella oblonga* (fig. 3, 5, 7 et 9). Ces trois espèces sont hygrophiles et sont généralement associées dans les espaces herbeux (Davies, 2008). En vallée de la Seine comme en vallée de l'Oise, dans les secteurs étudiés, les plaines alluviales sont très nettement dominées par un paysage ouvert et relativement humide. Malgré l'enregistrement d'une certaine humidité, les terrains apparaissent néanmoins bien drainés, comme en témoignent les faibles proportions de mollusques de milieu palustre (fig. 10) et de faunes aquatiques de nappe temporaire (fig. 3, 5, 7 et 9).

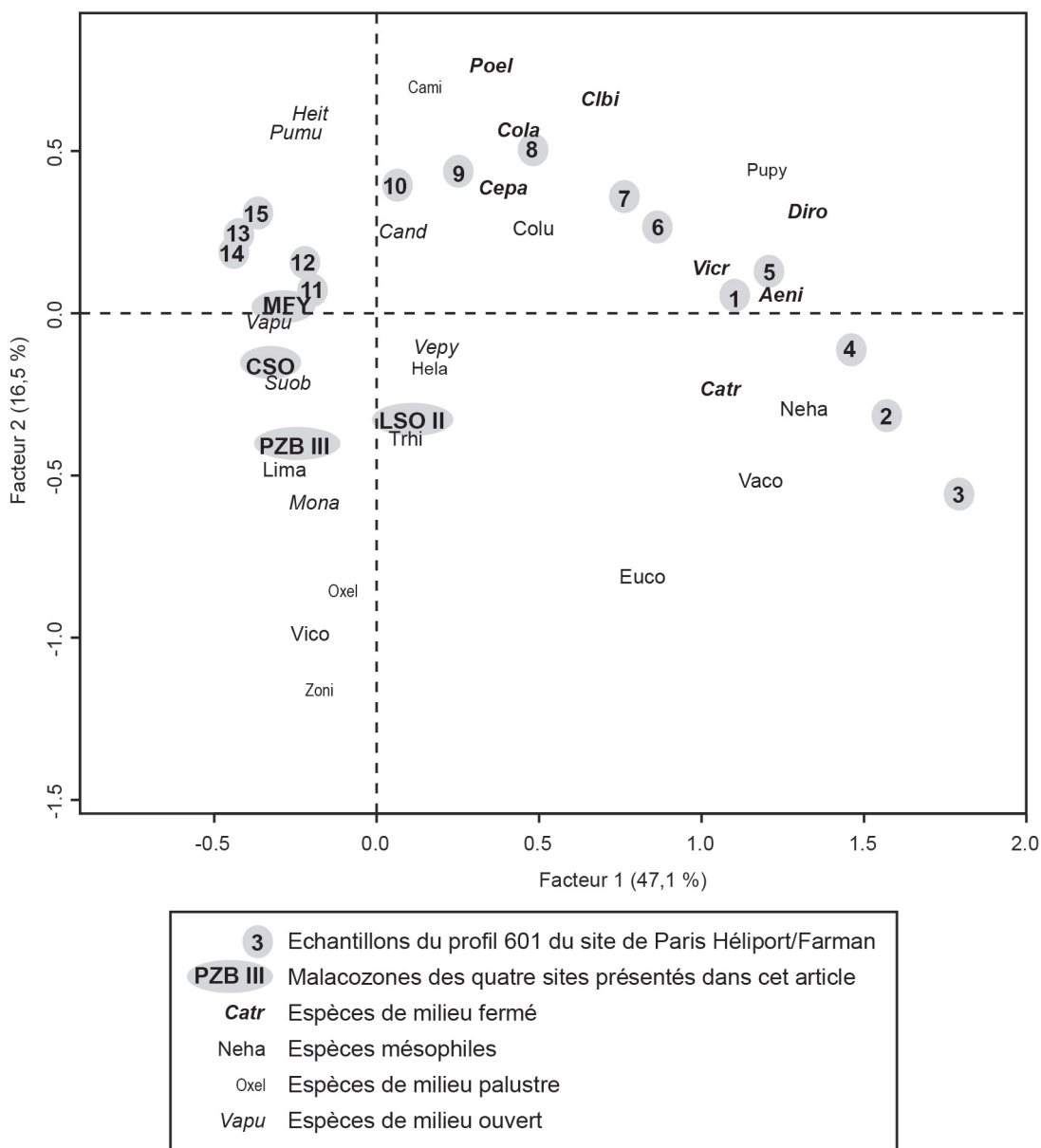
#### Comparaison avec le site de Paris Hélicoptère/ Farman

Le site de Paris Hélicoptère/Farman (Souffi et Marti, 2011) est localisé en rive concave d'un méandre de la Seine, à une quinzaine de kilomètres du gisement de la ZAC de Bercy (fig. 1). Une étude exhaustive des données malacologiques de ce site a déjà été publiée (Granai *et al.*, 2011) ainsi qu'une confrontation de ses résultats avec ceux obtenus sur le site d'Alizay Le Port au Chanvre (Eure), positionné une centaine de kilomètres en aval (Granai et Limondin-Lozouet, 2014). Plus largement, une étude récente de l'évolution des paléoenvironnements alluviaux dans les plaines alluviales du bassin de la Seine a permis de proposer une trajectoire écologique découpée en au moins trois grandes étapes malacologiques du Mésolithique à l'époque moderne (Granai, 2014). Les données malacologiques des quatre sites exploités dans cet article sont comparées à celles du profil 601 du site de l'Hélicoptère/Farman, qui suffisent à résumer cette histoire régionale, au sein d'une analyse factorielle des correspondances (fig. 11 ; annexe 5). Les espèces présentes sur seulement un site et les espèces inventoriées sur plus d'un site mais absente du profil 601 ont été exclues de cette analyse multivariée. Au final, cette dernière a porté sur vingt-sept espèces terrestres. Les échantillons du profil 601 ont été individualisés dans cette analyse. Mis à part pour l'échantillon 1, la distribution

des quatorze autres prélèvements de ce profil suit globalement une courbe de forme parabolique. Cette organisation des échantillons suit une logique chronologique. Les échantillons de la moitié inférieure de la séquence sont principalement mis en correspondance avec les espèces de milieu fermé alors que les échantillons de la moitié supérieure de la séquence sont positionnés en relation avec les espèces de milieu ouvert. Les échantillons des malacozones PZB-III, MFY, CSO et LSO-II sont également regroupés, dans le graphique, dans la zone déterminée par les espèces de milieu ouvert. Une nette proximité écologique de ces malacozones avec les échantillons 11 à 15 du profil 601, datés entre le Bronze moyen et l'époque moderne (Granai *et al.*, 2011), est ainsi clairement établie. Les quatre sites étudiés dans cet article sont donc clairement mis en correspondance avec la dernière étape environnementale holocène définie sur le site de l'Hélicoptère/Farman et, plus largement à l'échelle du bassin de la Seine (Granai, 2014 ; Granai et Limondin-Lozouet, 2014).

#### Environnements des espaces alluviaux à l'âge du Fer : les apports de l'indicateur malacologique

En référence aux données du site parisien de l'Hélicoptère/Farman qui permettent de suivre l'évolution de la composition écologique des cortèges malacologiques au cours de l'Holocène, les quatre sites étudiés dans cet article, qui présentent des assemblages dominés par les espèces de milieu ouvert (fig. 10), s'intègrent dans l'étape finale de cette histoire générale (fig. 11). Au moment du passage à l'âge du Fer, les paysages des grandes vallées du bassin de la Seine apparaissent dominés par des espaces herbeux. La prédominance de l'espèce *Vallonia pulchella* dans les cortèges malacologiques étudiés (fig. 10) signale l'existence d'une gamme restreinte d'habitats disponibles pour les mollusques. Les paysages alluviaux apparaissent colonisés par une couverture végétale basse et homogène. Cette très faible diversité relative des assemblages malacologiques rappelle celle observée, dans le nord de la France, lors des phases climatiques froides du Pléniglaciaire weichsélien (Moine *et al.*, 2011) et du Dryas récent (Limondin-Lozouet et Antoine, 2001 ; Limondin-Lozouet, 2012). Or, si à l'Holocène, plusieurs indicateurs recensent des perturbations climatiques



**Figure 11.** Analyse factorielle des correspondances entre les malacozones locales des quatre séquences étudiées, les échantillons du profil 601 du site de Paris Héliport/Farman et les principales espèces malacologiques. Le nom des espèces a été synthétisé en 4 lettres reprenant les deux premières lettres du genre et de l'espèce (par exemple *Poel* pour *Pomatias elegans*), à part pour les *Euconulus* (*Euco*), les *Monacha* (*Mona*) et les *Candidula* (*Cand*).

dans l'hémisphère nord (Bond *et al.*, 1997 et 2001 ; Magny, 1995 et 2004), ces événements sont de durées trop modérées (de l'ordre de quelques décennies à quelques siècles) pour avoir généré un déséquilibre des populations malacologiques aussi profond que celui enregistré dans les plaines alluviales du bassin de la Seine à partir de la fin de l'âge du Bronze. En réalité, la structuration du couvert végétal reconstruite par le biais des malacofaunes résulte de défrichements exercés depuis la fin du Néolithique, ayant abouti à une ouverture

progressive des plaines alluviales (Granai, 2014). Cette interprétation est confirmée par le bilan des données palynologiques du Bassin parisien, dans lequel une hausse significative des proportions de plantes rudérales est enregistrée dès le III<sup>e</sup> millénaire, à la fin du Néolithique (Leroy, 1997 et 2003). Cette anthropisation des milieux est néanmoins quelque peu masquée par le développement des aulnaies dans les fonds de vallée et, plus largement, par celui des forêts mixtes alluviales développées à proximité des lits fluviaux,



desquels les prélèvements palynologiques sont généralement issus (Leroyer *et al.*, 2012). Au Bronze final, une nette hausse des marqueurs d'anthropisation, en particulier des pollens de Poacées, est enregistrée à l'échelle régionale (Leroyer *et al.*, 2012). Cependant, un accroissement encore plus net de ces marqueurs est enregistré à partir des périodes historiques. Il se manifeste par une augmentation significative des proportions de pollens de céréales et par une baisse marquée des pollens d'arbres (Leroyer, 2003). Dans les cortèges malacologiques des plaines du bassin de la Seine, aucune évolution supplémentaire de la structuration du couvert végétal n'est mise en évidence après le passage à l'âge du Fer. Cette distorsion entre signal malacologique et palynologique est sans doute le reflet de contextes d'échantillonnage différents entre les deux indicateurs biologiques. Les mollusques, prélevés dans des milieux secs, souvent en lien plus direct avec des occupations humaines, apparaissent donc complémentaires des pollens dans l'appréciation de la spatialisation de la structuration du couvert végétal. Dès la fin de l'âge du Bronze, une exploitation agricole intensive des espaces alluviaux engendre leur ouverture drastique et définitive. Cette évolution coïncide avec l'émergence de sites d'habitat aggloméré et de réseaux de fermes à batterie de silos et greniers (Carozza et Marcigny, 2007 ; Marcigny, 2012), qui témoignent d'une nouvelle organisation socio-économique des populations. Les grandes plaines du bassin de la Seine sont probablement cultivées et chaumées et/ou intensément pâturées et fauchées pour le fourrage.

### Conclusion

Dans cet article, l'étude de quatre sites présentant des niveaux datés de l'âge du Bronze et de l'âge du Fer a permis de montrer la grande analogie des assemblages malacologiques enregistrés pour ces époques dans les larges plaines du bassin de la Seine. Les cortèges faunistiques de ces quatre gisements ont par ailleurs été comparés à ceux mis au jour sur le site de Paris Hélicoptère/Farman et ainsi été réinjectés dans une trajectoire environnementale plus globale sur le plan chronologique et spatial. En définitive, il est montré qu'une ouverture généralisée des milieux alluviaux est enregistrée dès la fin de l'âge du Bronze, en résultat d'une pression anthropique exercée sur ces espaces. Si

aujourd'hui, on a donc une bonne vision de ce qu'il se passe dans les grandes vallées du bassin de la Seine à la Protohistoire, il reste à explorer d'autres régions limitrophes, en particulier à l'ouest de la vallée de la Seine. L'un des enjeux de ces études serait de mettre en évidence d'éventuelles originalités dans la structuration des paysages entre est et ouest de la France. En effet, les différences qui existent actuellement entre ces régions dans la structure des paysages agricoles, globalement entre bocages et champs ouverts, et qui pourraient trouver leurs racines assez loin dans le temps, pourraient peut-être être mises en évidence par les investigations malacologiques. En outre, si on a une bonne vision de ce qu'il se passe dans les grandes plaines du bassin de la Seine, il sera également intéressant de se tourner à l'avenir vers d'autres contextes. En effet, dans le sud-est du Bassin parisien, en Bourgogne, où des sections de petites vallées ont été étudiées, l'ouverture des milieux semble être légèrement différée et surtout notable à partir de la fin de l'âge du Fer (Puisségur, 1976). Ce décalage temporel entre régions dans l'enregistrement de l'anthropisation des milieux paraît largement dépendant de la taille des vallées, les morphologies et substrats différents des territoires étudiés influant sur le potentiel d'occupation des terres. Ce type de décalage a déjà été observé pour la première moitié de l'Holocène (Granai, 2014) entre les séquences de plaine du bassin de la Seine et les séquences de tufs développées dans les petites vallées, telles que celles de Saint-Germain-Le-Vasson (Limondin-Lozouet et Preece, 2004 ; Limondin-Lozouet *et al.*, 2005), où le couvert forestier est plus dense qu'en plaine. Pour la seconde moitié de l'Holocène, il serait intéressant de se tourner vers les séquences de colluvions. Ces séquences sont souvent bien dilatées pour l'Holocène récent et permettraient certainement d'obtenir des jalons chronologiques plus précis qu'en plaine, où les séquences demeurent somme toute relativement condensées. Par ailleurs, leur étude permettrait d'évaluer le rythme des défrichements sur les versants et d'affiner la lecture de l'anthropisation des milieux opérée pour l'instant d'après les seuls fonds de vallées.

## Bibliographie

- BARAY L., KRIER V., LEROYER C., LIMONDIN N., TRESSET A., BOUVET J.-P., GADIOLET P., SOLARI M.-E. (1994) - L'habitat protohistorique des « Sècherons » à Montereau-Fault-Yonne (Seine-et-Marne), *Revue Archéologique de l'Est et du Centre-Est*, 45, 2, p. 244-304.
- BOND G., SHOWERS W., CHESEBY M., LOTTI R., ALMASI P., DE MENOCAL P., PRIORE P., CULLEN H., HAJDAS I., BONANI G. (1997) - A pervasive millennial-scale cycle in North Atlantic Holocene and Glacial climates, *Science*, 278, 5341, p. 1257-1266.
- 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, 5549, p. 2130-2136.
- CAROZZA L., MARCIGNY C. (2007) - *L'âge du Bronze en France*, Paris, La Découverte (Archéologies de la France), 156 p.
- DAVIES P. (2008) - *Snails, Archaeology and Landscape Change*, Oxford, Oxbow Books, 199 p.
- GRANAI S. (2014) - *L'anthropisation des milieux du Néolithique à l'âge du Fer dans le bassin de la Seine enregistrée par les malacofaunes continentales*, thèse de doctorat, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, 330 p.
- GRANAI S., LIMONDIN-LOZOUET N. (2014) - Contribution of two malacological successions from the Seine floodplain (France) in the reconstruction of the Holocene palaeoenvironmental history of northwest and central Europe: vegetation cover and human impact, *Journal of Archaeological Science*, 52, p. 468-482.
- GRANAIS., LIMONDIN-LOZOUET N., CHAUSSÉC. (2011) - Évolution paléoenvironnementale de la vallée de la Seine au Tardiglaciaire et à l'Holocène, à Paris (France), d'après l'étude des malacofaunes, *Quaternaire*, 22, 4, p. 327-344.
- LANCHON Y. (1998) - *Le cadre naturel et les occupations néolithiques du site de Paris Bercy*, Rapport final de fouille, AFAN, Saint-Denis, Service régional de l'Archéologie, 5 vol.
- LANCHON Y., MARQUIS P. (2000) - *Le Premier Village de Paris, il y a 6000 ans. Les découvertes archéologiques de Bercy*, Paris, Paris musées, 85 p.
- LEROYER C. (1997) - *Homme, climat, végétation au Tardi- et Postglaciaire dans le Bassin parisien : apports de l'étude palynologique des fonds de vallée*, thèse de Doctorat, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, 786 p.
- LEROYER C. (2003) - Environnement végétal des structures funéraires et anthropisation du milieu durant le Néolithique récent/final dans le Bassin parisien, *Revue archéologique de Picardie*, num. spé. n° 21, p. 83-92.
- LEROYER C., DAVID R., MAZIER F., ALLENET DE RIBEMONT G., LANOS P., DUFRESNE P. (2012) - Environnement et anthropisation du milieu durant l'âge du Bronze dans le Bassin parisien : l'apport des données polliniques et de la modélisation du couvert végétal, in M. Mélin et C. Mougne (dir.), *L'Homme, ses ressources et son environnement, dans le Nord-Ouest de la France à l'âge du Bronze : actualités de la recherche*, actes du Séminaire Archéologique de l'Ouest (Rennes, 2012), Rennes, Editions de Géosciences (Mémoires de Géosciences, hors-série n° 8), p. 7-26.
- LIMONDIN N. (1995) - Late-Glacial and Holocene malacofaunas from archaeological sites in the Somme Valley (North France), *Journal of Archaeological Science*, 22, 5, p. 683-698.
- LIMONDIN-LOZOUET N. (1997) - Mollusca in archaeological contexts: tools for palaeoenvironmental reconstructions - The example of « Le Closeau », a prehistoric site in the Seine river valley (France), *Heldia*, 4, 5, p. 166-171.
- LIMONDIN-LOZOUET N. (1998) - Successions malacologiques du Tardiglaciaire weichsélien : corrélations entre séries du nord de la France et du sud-est de la

- Grande-Bretagne, *Quaternaire*, 9, 3, p. 217-225.
- LIMONDIN-LOZOUET N. (2002) - Impact des oscillations climatiques du Tardiglaciaire sur l'évolution des malacofaunes de fonds de vallée en Europe du Nord-Ouest, in H. Richard et A. Vignot (dir.), *Equilibres et ruptures dans les écosystèmes depuis 20 000 ans en Europe de l'Ouest, actes du colloque international de Besançon (Besançon, 2000)*, Besançon, Presses Universitaires Franc-Comtoises (Annales Littéraires, Environnement, sociétés et archéologie 3), p. 45-51.
- LIMONDIN-LOZOUET N. (2012) - Les successions malacologiques de la séquence fluviatile de Conty (Somme - France) : implications paléoenvironnementales et climatiques, *Quaternaire*, hors-série n° 5, p. 23-41.
- LIMONDIN-LOZOUET N., ANTOINE P. (2001) - Palaeoenvironmental changes inferred from malacofaunas in the Lateglacial and Early Holocene fluvial sequence at Conty (Northern France), *Boreas*, 30, 2, p. 148-164.
- LIMONDIN-LOZOUET N., PREECE R.-C. (2004) - Molluscan successions from the Holocene tufa of St-Germain-le-Vasson in Normandy, France, *Journal of Quaternary Science*, 19, 1, p. 55-71.
- LIMONDIN-LOZOUET N., GAUTHIER A., PREECE R.-C. (2005) - Enregistrement des biocénoses de la première moitié de l'Holocène en contexte tufacé à Saint-Germain-le-Vasson (Calvados), *Quaternaire*, 16, 4, p. 265-271.
- MAGNY M. (1995) - *Une histoire du Climat. Des derniers mammoths au siècle de l'automobile*, Paris, Errance, 176 p.
- 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, 1, p. 65-79.
- MARCIGNY C. (2012) - Les paysages ruraux de l'âge du Bronze (2300-800 avant notre ère). Structures agraires et organisations sociales dans l'ouest de la France, in V. Carpentier et C. Marcigny (dir.), *Des hommes aux champs : pour une archéologie des espaces ruraux du Néolithique au Moyen Age*, Rennes, Presses Universitaire de Rennes (Archéologie & Culture), p. 71-80.
- MARTIN S., (2004) - *Caractérisation de l'anthropisation à l'Holocène en Provence et en Languedoc oriental, par les mollusques terrestres*, thèse de doctorat, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, 429 p.
- MOINE O., ANTOINE P., DESCHODT L., SELLIER-SEGARD N. (2011) - Enregistrements malacologiques à haute résolution dans les lœss et les gleys de tundra du Pléniglaciaire weichselien supérieur : premiers exemples du nord de la France, *Quaternaire*, 22, 4, p. 307-325.
- PASTRE J.-F., FONTUGNE M., KUZUCUOGLU C., LEROYER C., LIMONDIN N., TALON M., TISNERAT N. (1997) - L'évolution tardi- et postglaciaire des lits fluviaux au nord-est de Paris (France). Relations avec les données paléoenvironnementales et l'impact anthropique sur les versants, *Géomorphologie : relief, processus, environnement*, 3, 4, p. 291-312.
- PUISSÉGUR J.-J. (1976) - *Mollusques continentaux quaternaires de Bourgogne*, Paris, Doin (Mémoires Géologiques de l'Université de Dijon 3), 241 p.
- SÉGUIER J.-M. (2009) - La céramique domestique de l'espace culturel sénonais du milieu du V<sup>e</sup> au milieu du III<sup>e</sup> siècle av. J.-C. dans son contexte du centre-est de la France : corpus, faciès et évolution des assemblages du confluent Seine-Yonne, de la Bassée et de la vallée de l'Yonne, *Revue Archéologique de l'Est*, 58, p. 57-132.
- SOUFFI B., MARTI F. (2011) - *Le site de Paris 15<sup>e</sup> « 62 rue Henry Farman »*, Rapport final de fouille, INRAP, Saint-Denis, Service régional de l'Archéologie, 4 vol.
- SUMÉRA F. (1991) - *Les sites protohistoriques de la plaine alluviale de l'Oise. Champagne-sur-Oise « Le Grand Marais » (Bronze final), « La Noue » (Tène ancienne), « La Pièce*

*du Carrefour » (Tène ancienne), AFAN, Rapport final de diagnostic, Amiens, Service régional de l'Archéologie, 1 vol.*

TALON M., BERNARD V., BILLAND G., COTTIAUX R., PASTRE J.-F., PERNAUD J.-M., PROST D. (1995) - Le niveau organique du Néolithique récent du site stratifié de la « Station d'Épuration » à La Croix-Saint-Ouen (Oise). Premiers résultats, *Revue archéologique de Picardie*, numéro spécial n° 9, p. 83-103.

Paris ZAC de Bercy	1	2	3	4	5	6	7
<i>Aegopinella nitidula</i>							5
<i>Cepaea</i> sp.			1	1	3	1	2
<i>Clausilia bidentata</i>	1			1	1		3
<i>Discus rotundatus</i>			1	1	1		16
<i>Cochlicopa lubrica</i> agg.			1	2	16	9	10
Limaces					3		
<i>Nesovitrea hammonis</i>						2	1
<i>Punctum pygmaeum</i>						1	
<i>Trochulus hispidus</i> agg.	4	16	38	25	110	57	81
<i>Vitrea contracta</i>		1	4	3	7	9	9
<i>Euconulus alderi</i>			1	1	1		
<i>Oxyloma elegans</i>	1	10	36	22	32	6	
<i>Succinea putris</i>			1		1	1	
<i>Zonitoides nitidus</i>		2	17	1	4	2	
<i>Helicella itala</i>	1						5
<i>Pupilla muscorum</i>			2	2	18	5	20
<i>Succinella oblonga</i>			5	7	28	16	21
<i>Vallonia pulchella</i>		6	33	32	200	160	326
<i>Vertigo pygmaea</i>							2
<b>Effectifs terrestres</b>	<b>7</b>	<b>35</b>	<b>140</b>	<b>98</b>	<b>425</b>	<b>269</b>	<b>501</b>
<i>Cecilioides acicula</i>			4		1		1
<i>Anisus spirorbis</i>		5	34	2	30	35	35
<i>Galba truncatula</i>	1	16	24	15	23	15	3
<i>Stagnicola palustris</i>	2		4	2	3		
<i>Ancylus fluviatilis</i>	1						
<i>Bathymorphalus contortus</i>	3				1		
<i>Bithynia tentaculata</i>	36	1	2	6			2
<i>Gyraulus albus</i>	5		1				1
<i>Lymnea stagnalis</i>	1						
<i>Pisidium</i> sp.	7				1		
<i>Planorbarius corneus</i>	2						
<i>Planorbis</i> sp.			1		2		1
<i>Radix</i> sp.	5	1	5	2			
<i>Theodoxus fluviatilis</i>	4						
<i>Valvata piscinalis</i>	18	2	1	2	1		
<i>Valvata cristata</i>	1						
<b>Effectifs aquatiques</b>	<b>86</b>	<b>25</b>	<b>72</b>	<b>29</b>	<b>61</b>	<b>50</b>	<b>42</b>
<b>Effectifs totaux</b>	<b>93</b>	<b>60</b>	<b>212</b>	<b>127</b>	<b>486</b>	<b>319</b>	<b>543</b>

**Annexe 1.** Paris, ZAC de Bercy, Quartier Sud, Coupe 5. Inventaire des malacofaunes. Les espèces sont classées en fonction de leurs affinités écologiques. Pour les faunes terrestres, un code couleur différencie, dans l'ordre, les espèces de milieu fermé, les espèces mésophiles, les espèces de milieu palustre et les espèces de milieu ouvert et, pour les faunes aquatiques, les espèces capable de survivre dans les nappes temporaires de celles vivant dans des nappes permanentes.

Montereau-Fault-Yonne	013-01	013-02	013-03	014-01	014-02	014-03	015-01	015-02	015-03	015-04	020-01	020-02	020-03	020-04
<i>Aegopinella nitidula</i>	13	6	6	5	17	4	2	1	1		1	2	1	1
<i>Carychium tridentatum</i>			1						1			2		
<i>Cepaea</i> sp.	2	4	8	1	5	11	5	3	1	1	1	5	2	2
<i>Clausilia bidentata</i>	1		1	3	3	2	3					3	1	
<i>Cochlodina laminata</i>		2	1	1	2	4	4	3		1		4	1	1
<i>Discus rotundatus</i>			1	1	3	1	3	1	1		2	2	1	1
<i>Merdigera obscura</i>								1						
<i>Macrogastra</i> sp.							1							
<i>Pomatias elegans</i>		1					1	1	1			1	1	
<i>Clausilia rugosa parvula</i>		3					2	2	1					
<i>Cochlicopa lubrica</i> agg.	4	5	4	4	8	3	2	8	6	1	2	3	1	2
<i>Fruticicola fruticum</i>	1								1					
<i>Helicigona lapicida</i>	1			1	1	1	1				1	1		
Limaces	1	4	6	3	10	13	3	9	8	5	1	8	1	8
<i>Nesovitrea hammonis</i>	2	3		3		1	1					2		
<i>Punctum pygmaeum</i>					1							1		
<i>Trochulus hispidus</i> agg.	16	17	7	25	24	19	9	31	15	3	4	20	7	11
<i>Vallonia costata</i>		2		4	10	6		2				1		
<i>Vitrea contracta</i>	2			3	6	2	3	1			2	1	1	
<i>Carychium minimum</i>							1							
<i>Euconulus alderi</i>							1							
<i>Oxyloma elegans</i>	2	1			2	1	2	26	11		2	3	13	2
<i>Candidula gigaxii</i>			2							1				1
<i>Candidula</i> sp.				1	1									
<i>Helicella itala</i>	5	8	21	1	6	17	1	6	8	1		7	16	5
<i>Pupilla muscorum</i>	2	6	16	10	3	16	3	4	3	3	1	7	1	2
<i>Succinella olonga</i>	4	8	12	7	1	8	4	22	68	3		9	17	38
<i>Vallonia pulchella</i>	63	99	191	47	134	152	74	190	132	42	10	118	62	80
<i>Vertigo pygmaea</i>					3	1		2				2	1	2
<b>Effectifs terrestres</b>	<b>119</b>	<b>169</b>	<b>277</b>	<b>120</b>	<b>240</b>	<b>262</b>	<b>126</b>	<b>313</b>	<b>258</b>	<b>61</b>	<b>27</b>	<b>202</b>	<b>127</b>	<b>156</b>
<i>Anisus leucostoma</i>			1		1		29	7	4		13	6	1	2
<i>Galba truncatula</i>				1			7	40	14		1	20	7	6
<i>Stagnicola palustris</i>								1	1		1	3	3	1
<i>Bithynia tentaculata</i>				1	1		7	2	4		18	7	3	3
<i>Gyraulus crista</i>							1							
<i>Pisidium</i> sp.		1				1								
<i>Planorbis</i> sp.												3	1	
<i>Radix balthica</i>							9	18	12		7			
<i>Sphaerium</i> sp.				1										
<i>Theodoxus fluviatilis</i>									1					
<i>Valvata cristata</i>							4	2	14		5		7	1
<i>Valvata piscinalis</i>			1		1		6	9			9	4	1	
<b>Effectifs aquatiques</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>63</b>	<b>79</b>	<b>50</b>	<b>0</b>	<b>54</b>	<b>43</b>	<b>23</b>	<b>13</b>
<b>Effectifs totaux</b>	<b>119</b>	<b>170</b>	<b>279</b>	<b>122</b>	<b>243</b>	<b>263</b>	<b>189</b>	<b>392</b>	<b>308</b>	<b>61</b>	<b>81</b>	<b>245</b>	<b>150</b>	<b>169</b>

**Annexe 2.** Montereau-Fault-Yonne, Les Sècherons, Coupes 013, 014, 015 et 020. Inventaire des malacofaunes. Pour les faunes terrestres, un code couleur différencie, dans l'ordre, les espèces de milieu fermé, les espèces mésophiles, les espèces de milieu palustre et les espèces de milieu ouvert et, pour les faunes aquatiques, les espèces capable de survivre dans les nappes temporaires de celles vivant dans des nappes permanentes.

Champagne-sur-Oise	1	2	3	4	5	6
<i>Acanthinula aculeata</i>				1		
<i>Arianta arbustorum</i>						
<i>Carychium tridentatum</i>	2	1	4	4	1	6
<i>Cepaea</i> sp.	2	1	2	1	1	15
<i>Cochlodina laminata</i>	1	1	1			1
<i>Discus rotundatus</i>	3	1	3	1		
<i>Pomatias elegans</i>	2	1	1	1	1	
<i>Clausilia rugosa parvula</i>	1	1	1	1		
<i>Cochlicopa lubrica</i> agg.		1	3	1	6	9
<i>Helicigona lapicida</i>	1		1	1		
Limaces				2	3	4
<i>Nesovitrea hammonis</i>		1	1			
<i>Oxychilus</i> sp.	1					1
<i>Trochulus hispidus</i> agg.	6	3	9	9	12	25
<i>Vitrea contracta</i>	1	2	3	3		1
<i>Oxyloma elegans</i>			2			
<i>Pupilla muscorum</i>	1	1	1		3	2
<i>Succinella oblonga</i>	1	1	2	6	15	20
<i>Vallonia pulchella</i>	24	34	90	100	180	230
<i>Vertigo pygmaea</i>	1			3		
<b>Effectifs terrestres</b>	<b>46</b>	<b>49</b>	<b>124</b>	<b>135</b>	<b>222</b>	<b>314</b>
<i>Anisus spirorbis</i>		1	2	3	7	15
<i>Galba truncatula</i>				7	16	18
<i>Stagnicola palustris</i>				1		
<i>Bithynia tentaculata</i>			2	1	3	3
<i>Gyraulus crista</i>						1
Hydrobiidae	1					
<i>Planorbis carinatus</i>		1		1	1	1
<i>Radix</i> sp.	2	2	2			
<i>Valvata cristata</i>				1		4
<i>Valvata piscinalis</i>			1			
<b>Effectifs aquatiques</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>14</b>	<b>27</b>	<b>42</b>
<b>Effectifs totaux</b>	<b>49</b>	<b>53</b>	<b>131</b>	<b>149</b>	<b>249</b>	<b>356</b>

**Annexe 3.** Champagne-sur-Oise, La Noue, Coupe 3. Inventaire des malacofaunes. Pour les faunes terrestres, un code couleur différencie, dans l'ordre, les espèces de milieu fermé, les espèces mésophiles, les espèces de milieu palustre et les espèces de milieu ouvert et, pour les faunes aquatiques, les espèces capable de survivre dans les nappes temporaires de celles vivant dans des nappes permanentes.

Lacroix-Saint-Ouen	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Aegopinella nitidula</i>	21	29	20	32	19	27	18	6
<i>Arianta arbustorum</i>	1	1	1	2	3	3	1	1
<i>Balea perversa</i>								1
<i>Carychium tridentatum</i>	39	73	132	74	29	30	31	5
<i>Cepaea</i> sp.	1	1	1	1	1	3	3	2
<i>Clausilia bidentata</i>	9	9	6	7	3	8	9	5
<i>Cochlodina laminata</i>	1	2	2	4	1	1	5	1
<i>Discus rotundatus</i>	22	19	23	20	2	6	14	1
<i>Macrogastra rolphii</i>	1	1	1					
<i>Vertigo pusilla</i>				1				
<i>Vitrea crystallina</i>	12	12	24	20	20	25	13	4
<i>Clausilia rugosa parvula</i>	2							
<i>Cochlicopa lubrica</i> agg.	14	20	43	18	34	29	15	5
<i>Helicigona lapicida</i>	1	1	1	1	1	1	1	
Limaces	8	24	11	11	13	10	11	12
<i>Nesovitrea hammonis</i>	1	11	6	1	10	4	1	1
<i>Punctum pygmaeum</i>	1	3	17	9	5	5	4	3
<i>Trochulus hispidus</i> agg.	24	52	29	30	57	131	104	25
<i>Vallonia costata</i>	8	8	9	1	19	54	100	4
<i>Carychium minimum</i>	6	8	11	12	6	5	3	
<i>Oxyloma elegans</i>	5	16	12	5	2	12	9	2
<i>Succinea putris</i>						1		
<i>Zonitoides nitidus</i>	1		1	2	1	7	1	1
<i>Candidula</i> sp.						1	3	
<i>Monacha cartusiana</i>							3	4
<i>Pupilla muscorum</i>					1	3	4	3
<i>Succinella oblonga</i>		1	1	6	17	5	6	7
<i>Vallonia pulchella</i>	3	109	25	34	247	600	630	200
<i>Vertigo pygmaea</i>			1		7	3	12	
<b>Effectifs terrestres</b>	<b>181</b>	<b>400</b>	<b>377</b>	<b>291</b>	<b>498</b>	<b>974</b>	<b>1001</b>	<b>293</b>
<i>Cecilioides acicula</i>					1	17	41	38
<i>Anisus spirorbis</i>			2	1		2		
<i>Galba truncatula</i>	1	1	1		8	3		
<i>Stagnicola palustris</i>				1				
<i>Ancylus fluviatilis</i>						1		
<i>Bythinia tentaculata</i>	1	1	3	2	2	4	4	3
<i>Gyraulus albus</i>			1		1			
<i>Gyraulus crista</i>	1					9	3	
Hydrobiidae		1	2			1	3	2
<i>Lymnaea stagnalis</i>						1		
<i>Pisidium</i> sp.					1	4		
<i>Planorbarius corneus</i>				1				
<i>Planorbis</i> sp.			1			1		
<i>Radix</i> sp.			1					
<i>Valvata cristata</i>			1	2		7		
<i>Valvata piscinalis</i>	1	1				2	1	
<b>Effectifs aquatiques</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>7</b>	<b>12</b>	<b>35</b>	<b>11</b>	<b>5</b>
<b>Effectifs individus</b>	<b>185</b>	<b>404</b>	<b>389</b>	<b>298</b>	<b>510</b>	<b>1009</b>	<b>1012</b>	<b>298</b>

**Annexe 4.** Lacroix-Saint-Ouen, Station d'Épuration, Secteur I, Coupe nord. Inventaire des malacofaunes. Pour les faunes terrestres, un code couleur différencie, dans l'ordre, les espèces de milieu fermé, les espèces mésophiles, les espèces de milieu palustre et les espèces de milieu ouvert et, pour les faunes aquatiques, les espèces capable de survivre dans les nappes temporaires de celles vivant dans des nappes permanentes.

Zones/Ech°	Facteur 1		Facteur 2		Facteur 3		Facteur 4		Facteur 5		Facteur 6		Facteur 7		Facteur 8	
	coord	contrib.	coord	contrib.	coord	contrib.	coord	contrib.	coord	contrib.	coord	contrib.	coord	contrib.	coord	contrib.
PZB III	-0,29	2,57	-0,46	19,27	0,48	30,02	0,09	1,98	0,20	10,04	-0,20	15,88	-0,11	6,70	0,03	0,46
MFY	-0,25	0,91	0,00	0,00	-0,05	0,16	0,05	0,24	0,10	1,21	-0,11	2,21	0,30	23,48	0,00	0,00
CSO	-0,36	2,93	-0,21	3,01	0,06	0,31	-0,20	6,61	0,13	3,08	0,05	0,79	0,31	40,43	0,04	0,83
LSO II	0,06	0,27	-0,38	30,45	-0,13	5,13	-0,09	4,73	-0,09	4,56	0,16	23,05	-0,07	5,78	0,03	1,70
1	1,09	0,56	-0,05	0,00	0,47	0,42	4,17	61,30	1,42	8,00	2,16	27,30	0,37	1,17	0,18	0,34
2	1,55	3,42	-0,37	0,56	-0,36	0,74	0,45	2,14	-0,32	1,22	-0,77	10,50	0,08	0,17	0,50	7,57
3	1,77	12,75	-0,61	4,35	-0,72	8,51	0,51	7,84	-0,37	4,64	-0,44	9,47	0,14	1,41	-0,04	0,14
4	1,44	14,47	-0,16	0,54	-0,27	2,13	0,18	1,67	-0,16	1,50	-0,23	4,47	0,11	1,47	0,04	0,21
5	1,19	18,54	0,07	0,20	-0,07	0,26	-0,14	1,99	0,21	4,62	0,03	0,14	0,03	0,22	-0,15	6,37
6	0,85	9,14	0,21	1,64	0,09	0,42	-0,07	0,50	0,32	10,86	-0,04	0,30	-0,09	1,83	-0,18	8,50
7	0,74	8,66	0,30	4,03	0,12	0,85	-0,18	3,60	0,20	5,05	0,08	1,31	-0,11	3,14	-0,06	1,38
8	0,46	3,79	0,45	10,47	0,23	3,75	-0,14	2,74	0,05	0,38	0,06	0,87	0,10	3,28	0,22	17,84
9	0,23	0,93	0,38	6,91	0,33	7,74	0,05	0,35	-0,26	9,77	0,02	0,05	-0,10	3,14	0,25	22,03
10	0,03	0,01	0,34	4,56	0,37	7,57	0,07	0,47	-0,36	14,93	0,04	0,32	0,06	0,91	-0,11	3,76
11	-0,22	1,23	0,02	0,02	0,20	4,23	0,08	1,30	-0,20	7,88	-0,01	0,02	0,06	1,54	-0,15	12,08
12	-0,25	1,31	0,10	0,63	0,13	1,35	0,05	0,42	-0,22	8,31	0,03	0,16	0,01	0,01	-0,17	12,26
13	-0,44	4,83	0,20	2,81	-0,22	4,69	0,08	1,02	0,01	0,02	-0,05	0,82	-0,07	1,95	-0,07	2,29
14	-0,45	6,30	0,15	1,98	-0,26	8,36	0,02	0,07	0,06	0,94	-0,03	0,25	-0,02	0,21	0,01	0,03
15	-0,40	7,39	0,25	8,57	-0,26	13,36	0,06	1,05	0,09	3,00	-0,06	2,11	-0,06	3,16	0,05	2,21
Poids facteurs (%)	<b>47,1</b>		<b>16,5</b>		<b>11,5</b>		<b>6,3</b>		<b>5,6</b>		<b>3,8</b>		<b>2,6</b>		<b>2,2</b>	
Poids cumulés (%)	<b>47,1</b>		<b>63,5</b>		<b>75,0</b>		<b>81,3</b>		<b>87,0</b>		<b>90,8</b>		<b>93,4</b>		<b>95,6</b>	

Espèces	Facteur 1		Facteur 2		Facteur 3		Facteur 4		Facteur 5		Facteur 6		Facteur 7		Facteur 8	
	coord	contrib.	coord	contrib.	coord	contrib.	coord	contrib.	coord	contrib.	coord	contrib.	coord	contrib.	coord	contrib.
Aeni	1,22	17,00	0,01	0,00	-0,14	0,94	0,20	3,35	0,16	2,30	-0,06	0,52	0,14	4,12	-0,26	16,20
Catr	1,04	7,42	-0,28	1,57	-0,24	1,62	-0,40	8,13	0,20	2,32	0,31	7,91	0,02	0,07	-0,11	1,73
Cepa	0,37	0,50	0,34	1,19	0,35	1,82	-0,33	2,91	0,25	1,84	0,05	0,11	0,54	19,56	0,39	11,73
Clbi	0,67	3,77	0,61	8,99	0,38	5,06	-0,01	0,01	-0,20	2,93	0,09	0,77	-0,06	0,57	0,22	8,94
Cola	0,42	0,28	0,52	1,22	0,37	0,88	-0,16	0,31	-0,29	1,11	0,16	0,52	0,14	0,60	0,66	15,19
Diro	1,31	14,10	0,27	1,66	0,19	1,20	-0,10	0,63	0,30	6,08	-0,13	1,64	0,05	0,43	-0,08	1,04
Poel	0,33	0,47	0,71	6,24	-0,21	0,79	-0,14	0,62	0,41	6,02	-0,11	0,59	-0,08	0,47	0,09	0,70
Vicr	1,01	6,00	0,09	0,13	-0,01	0,00	-0,33	4,76	0,16	1,31	0,27	5,37	-0,33	11,53	-0,25	8,00
Colu	0,47	3,32	0,21	1,95	0,24	3,71	-0,07	0,56	-0,05	0,29	0,06	0,77	0,01	0,01	0,03	0,23
Hela	0,16	0,01	-0,22	0,04	-0,10	0,01	-0,60	0,78	0,39	0,38	0,41	0,59	0,76	3,07	0,23	0,32
Lima	-0,30	0,26	-0,43	1,53	-0,27	0,83	-0,15	0,50	-0,15	0,55	0,32	3,56	0,18	1,75	0,04	0,09
Neha	1,30	3,64	-0,34	0,73	-0,34	1,01	0,25	0,99	-0,26	1,18	-0,59	9,20	0,27	2,92	0,23	2,54
Pupy	1,19	4,28	0,40	1,34	0,17	0,34	-0,25	1,42	0,13	0,45	0,04	0,07	-0,11	0,70	0,27	4,69
Trhi	0,08	0,19	-0,41	15,76	0,37	18,58	0,07	1,33	-0,01	0,02	-0,03	0,38	-0,12	8,44	0,04	1,20
Vaco	1,17	16,26	-0,57	10,88	-0,59	16,84	0,27	6,28	-0,42	17,19	-0,12	1,98	-0,02	0,06	0,12	3,56
Vico	-0,22	0,05	-1,04	3,49	1,15	6,14	0,05	0,02	0,99	9,19	-0,91	11,46	0,17	0,58	0,16	0,60
Cami	0,15	0,10	0,65	5,12	0,68	8,01	0,03	0,03	-0,82	23,64	0,25	3,25	-0,06	0,27	-0,20	3,61
Euco	0,80	0,03	-0,86	0,11	1,90	0,78	11,52	51,90	4,63	9,44	6,82	30,17	1,10	1,17	0,96	1,04
Oxel	-0,10	0,02	-0,90	5,40	0,76	5,46	0,04	0,02	0,42	3,44	-0,32	2,91	-0,47	9,54	0,11	0,57
Zoni	-0,17	0,01	-1,21	1,98	0,43	0,35	-0,07	0,02	-0,04	0,01	0,16	0,15	-0,59	2,98	0,09	0,08
Cand	0,03	0,00	0,25	0,08	0,38	0,26	-0,05	0,01	-0,57	1,19	0,26	0,37	0,30	0,73	0,26	0,64
Heit	-0,21	0,38	0,60	8,61	-0,31	3,28	0,23	3,38	0,19	2,44	-0,24	6,06	0,01	0,01	0,03	0,16
Mona	-0,21	0,01	-0,63	0,33	-0,56	0,37	-0,24	0,13	-0,36	0,32	0,66	1,56	-0,43	0,99	0,01	0,00
Pumu	-0,23	1,24	0,55	19,87	-0,02	0,04	0,24	9,81	-0,05	0,56	-0,14	5,37	-0,13	6,98	-0,06	1,65
Suob	-0,30	0,89	-0,18	0,89	0,61	14,65	0,06	0,27	-0,22	4,05	-0,12	1,77	0,35	22,05	-0,27	15,48
Vapu	-0,30	19,71	-0,04	0,80	-0,09	7,03	-0,03	1,60	0,02	0,41	0,02	1,24	0,01	0,41	0,00	0,01
Vepy	0,15	0,04	-0,13	0,09	0,03	0,01	-0,13	0,25	-0,29	1,36	0,27	1,71	0,03	0,04	0,01	0,00
Poids facteurs (%)	<b>47,1</b>		<b>16,5</b>		<b>11,5</b>		<b>6,3</b>		<b>5,6</b>		<b>3,8</b>		<b>2,6</b>		<b>2,2</b>	
Poids cumulés (%)	<b>47,1</b>		<b>63,5</b>		<b>75,0</b>		<b>81,3</b>		<b>87,0</b>		<b>90,8</b>		<b>93,4</b>		<b>95,6</b>	

Annexe 5. Tableaux relatifs à l'analyse factorielle des correspondances. Coordonnées et contributions sur les huit premiers facteurs des malacozones des quatre sites étudiés dans cet article et des échantillons du profil 601 de Paris Hélicopt/Farman (en haut). Coordonnées et contributions des espèces sur les huit premiers facteurs (en bas).





# **Enseignements de l'approche archéo-anthracologique dans le cadre de l'étude des modalités d'approvisionnement en combustible des sites du Centre-Ouest de la France à l'âge du Fer**

Philippe Poirier<sup>1</sup>, Laure Paradis<sup>2</sup>

## **Résumé :**

*Le Centre-Ouest et le Bas-Limousin font l'objet depuis plusieurs années de recherches anthracologiques portant principalement sur les modalités d'approvisionnement en combustible des sites de l'Holocène récent. L'essor de l'archéologie préventive permet de multiplier les observations dans différentes zones afin de comparer l'adaptation des activités contemporaines aux ressources locales et d'en mesurer l'impact en termes de paléobotanique et de développement ou de raréfaction des taxons arborescents.*

*À travers des exemples (environs de Niort et d'Angoulême) permettant d'apprécier les variations fines et des aires plus vastes (le Bas-Limousin et le Centre-Ouest) pour trouver des éléments récurrents, on remarque deux faits importants : le développement des Prunoidées à La Tène et un changement dans la nature du territoire entre le premier et le second âge du Fer. Cela intervient dans le degré de transformation de la végétation et non un changement fondamental dans sa nature.*

## **Mots-clefs :**

*Anthracologie, Poitou-Charentes, Limousin, âge du Fer, Prunoidées, Fagus.*

## **Abstract:**

*Poitou-Charentes and a part of Limousin are the subject of several years of charcoal analysis research focusing on fuel supplying in the Late Holocene sites. The development of rescue archeology allows to bring in more observations in different areas and to compare the adaptation to local resources of contemporary activities. By this way it's also possible to measure the human impact in terms of palaeobotany and the development or scarcity of ligneous taxa. Through some examples (near the cities of Niort and Angoulême) to assess the local variations and on larger areas (Bas-Limousin and Poitou-Charentes) to find recurring items, we note two important facts: the Prunoideae (or Amygdaloideae) development at La Tène and a change in the nature of the territory between the first and second Iron Age. It comes with the level of the vegetation change but not with a basic change in its composition.*

## **Key-words:**

*Charcoal analysis, France, Poitou-Charentes, Limousin, Iron Age, Prunoideae, Fagus (beech).*

---

<sup>1</sup>Inrap Grand-Sud-Ouest, CNRS, UMR 5554 Université de Montpellier-EPHE-IRD -ISEM, équipe Dynamique de la biodiversité, Antropo-ecologie

<sup>2</sup>CNRS, UMR 5554 Université de Montpellier-EPHE-IRD-ISEM

## Introduction

Quelle que soit la période considérée depuis la Protohistoire, le besoin récurrent en combustible pour les activités humaines permet d'aborder l'exploitation et l'impact de celles-ci sur le milieu par l'analyse des modalités d'approvisionnement - nature et évolution des formations végétales arborescentes - d'un site. Parmi les possibilités, l'anthracologie (*l'étude des relations Homme/milieu végétal, fondée sur l'identification et le traitement statistique des charbons de bois issus des gisements archéologiques* - Vernet, 1990, p. 100) essaie, en définissant qualitativement les communautés arborescentes exploitées, d'apporter des éléments de réponse à la fois paléo-économiques (ex. : gestion des ressources pour le fonctionnement de thermes - Poirier et Ali, 2003) et lorsque c'est possible, paléoécologiques, si l'hypothèse de représentativité des spectres anthracologiques est vérifiée (Chabal, 1997). En complément, une méthodologie reproductible d'acquisition et de traitement des données autorise une comparaison de ces approches locales dans le cadre d'une synthèse (ou approche globale) afin de savoir s'il existe des schémas récurrents et si on peut trouver alors une relation avec des gradients temporels ou spatiaux, des végétations spécifiques ou des natures de sites. C'est important car depuis vingt ans, le développement de l'archéologie préventive conduit à la multiplication des études de cas. À titre d'exemple, cette démarche anthracologique peut être illustrée par le cadre géographique du Centre-Ouest et du Bas-Limousin à l'âge du Fer. L'intérêt de ce territoire est de permettre d'exploiter une hypothèse émise par des palynologues et des écologues pour les plaines du Sud-Ouest de la France, à savoir que le hêtre (*Fagus sylvatica*) est un indicateur forestier. Ceci est démontré par ses conditions autoécologiques, sa distribution et sa répartition dans cette zone au cours du temps (Couteaux, 1970 ; Comps, 1972 ; Babeau, 1973 ; Poirier et Ali, 2003, p. 532 ; Poirier, 2009, p. 364-365 ; Baron, 2010). Nous partirons des approches locales pour démontrer la récurrence d'observations sur différents sites par une simple interprétation visuelle de diagrammes anthracologiques (ex. : environs de Niort ou d'Angoulême) en allant vers une approche globale commençant par une zone homogène en termes d'habitats

« naturels » (le Bas-Limousin) pour aller vers une plus grande complexité en termes de diversités de milieux, c'est-à-dire une grande partie du Poitou-Charentes, exception faite du littoral faute d'un corpus suffisant. Pour cette approche générale, le recours à une technique exploratoire descriptive multivariée (l'analyse factorielle des correspondances ou analyse des correspondances simples ou AFC) est indispensable compte tenu des nombreuses données et variables prises en compte. L'objectif d'une telle démarche est d'évaluer l'impact de « l'anthropisation et de ses prises et déprises correspondantes » ainsi que les éventuelles adaptations des activités à ce combustible indispensable à leur développement ou à leur maintien.

## Matériel et méthodes

La méthode d'obtention d'un spectre anthracologique - liste de taxons (ou variables) assortie d'un dénombrement des charbons par taxon (N) - est l'élément de base. Pour les approches paléoécologique et paléoéconomique, il est nécessaire de chercher des dépôts liés au bois employé comme combustible et non comme matériau. Le premier cas permet d'obtenir une information fiable, surtout lorsque la couche a enregistré un nombre important de résidus de feux (ex. : Chabal, 1997, p. 27-28 ; Poirier, 1999 et 2011). S'il n'existe pas de niveaux d'occupation, ce qui arrive souvent dans les fouilles de sites ruraux, on exploite alors les dépôts ne correspondant pas à des comblements très rapides des structures excavées (ex. : fosses ou silos employés comme dépotoirs lors de leur phase d'abandon). L'ensemble des spectres présentés dans un ordre croissant chronologique est appelé un diagramme anthracologique. Pour un site, l'interprétation graphique du diagramme suffit. En revanche, un grand nombre de spectres (ou relevés) forme un tableau (ou matrice) qui ne peut être décrit et analysé qu'à l'aide d'outils statistiques. L'AFC permet de comparer les spectres et de chercher des similitudes ou des oppositions de groupes de spectres en fonction de taxons (ex. : Beausoleil *et al.*, 2007 ; Poirier, 2009). Nous renvoyons pour son approche calculatoire à la littérature spécialisée dont l'ouvrage de Philippe Cibois (1983). Cette dernière permet de comprendre les limites de la méthode et justifie les règles de réduction du nombre initial de variables

afin de concentrer l'analyse sur la part de la variabilité significative. La part liée à des événements ponctuels dus à des valeurs aberrantes (« outliers ») est filtrée.

Les éléments de datation utilisés dans cet article sont fournis par la céramologie ou les datations radiométriques. Afin d'homogénéiser le cadre chronologique, nous avons repris les grandes subdivisions traditionnelles, Hallstatt et La Tène, dans l'état actuel du corpus. Pour cette dernière période, nous distinguons uniquement La Tène ancienne et La Tène finale car nous n'avons pas de données pour La Tène moyenne. En complément, la cartographie SIG a été réalisée à l'aide du logiciel QGIS et l'AFC par le logiciel Statoscope. La majeure partie des données anthracologiques provient de nos travaux (Poirier, 1999 ; Champagne, 2005 ; Beausoleil *et al.*, 2007 ; Pellissier *et al.*, 2008 ; Poirier, 2008 ; Toledo *et al.*, 2008 ; Barbier, 2009 ; Poirier, 2009 ; Poirier, 2012 et données inédites pour Aiffres, Riberolles et Veyrac), sauf celles de Civaux (Thiébault, 1992).

### Les approches locales

Au sud de Niort, trois fouilles ont permis d'obtenir des spectres anthracologiques pour le Bronze ancien, le Hallstatt, La Tène finale et le Moyen Âge classique (fig. 1a). Le site de la Garenne (commune de Niort) se trouve sur des calcaires et des marnes peu propices au développement du hêtre mais plutôt à des végétations de type chênaies-frênaies (Babeau, 1973 ; Baron, 2010). La figure 2 donne le diagramme anthracologique construit à partir de quatre spectres. On observe le développement des Prunoidées (taxon « valise » regroupant les pruniers : le cerisier, le merisier, le prunellier entre autres) à partir de la période gauloise. Ce constat est identique à la conclusion qui peut être tirée pour les sites de Fléac et Roullet situés aux environs d'Angoulême sur des terrains calcaires « secs » (Poirier, 2009 ; fig. 1b et 3). Dans ce cas de figure, une diminution des chênes caducifoliés et une raréfaction du hêtre sont corrélées au développement des Prunoidées. Il peut donc exister dans certaines localités, un développement net des Prunoidées à La Tène finale par rapport au Hallstatt. Le schéma peut donc être reproductible, ce qui suggère qu'il n'est pas lié à un lieu précis. L'imprécision taxinomique (taxon « valise ») ne permet pas d'identifier

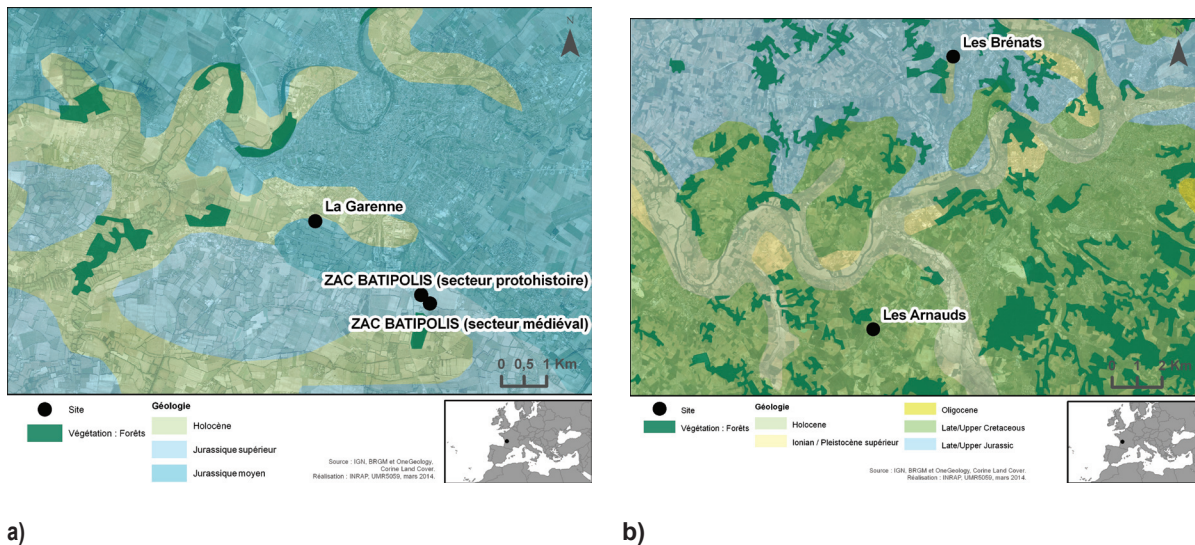
une espèce. Cependant, le caractère héliophile et la présence de ces ligneux dans les lisières, les haies, leur utilisation en arboriculture peuvent évoquer une ouverture des milieux et l'emploi régulier de formations végétales non fermées.

En outre, une sélection des espèces correspondantes est peu probable à cette époque comme en témoignent les données de secteurs géographiques plus grands comme le Bas-Limousin pour lequel le phénomène est plus tardif (Bas-Empire) et donc décalé. Ce constat est donné sous réserve d'études complémentaires car la zone n'est pas suffisamment couverte. Cela éliminerait ainsi une corrélation culturelle (Beausoleil *et al.*, 2007 ; données inédites pour Veyrac - fig. 1c). En revanche pour ce secteur géographique situé dans un domaine physique homogène (sols et végétations actuels), une nouvelle conclusion apparaît. Le rapport chênes/hêtre présente une évolution de 65/15 % à 75/5 % au cours du temps pour les périodes gauloise et historique (fig. 4 et 5). Quelques données pour le Haut-Empire concernent les thermes de Chassenon (*Cassinomagus*) en Charente. Les exigences liées au fonctionnement de ce bâtiment public nécessitaient très certainement d'exploiter des formations boisées, seules capables de répondre aux besoins des thermes doubles. Ceci explique probablement leur présence dans le groupe des formations boisées définies comme les milieux fermés par un fort pourcentage du hêtre - indicateur des formations forestières pour l'Holocène récent dans ce secteur collinéen atlantique (cf. Introduction de cet article et Poirier et Ali, 2003).

De ces observations, on retient que localement il peut exister des différences entre le Hallstatt et La Tène mais qu'elles ne sont pas spécifiques à un type de terrain. Elles se caractérisent par une augmentation des Prunoidées - taxon dont les espèces qui le composent ont une grande valence écologique - ou une diminution du rapport chênes/hêtre qui témoigne de l'emploi important de formations boisées fermées climatiques de type chênaies-hêtraies.

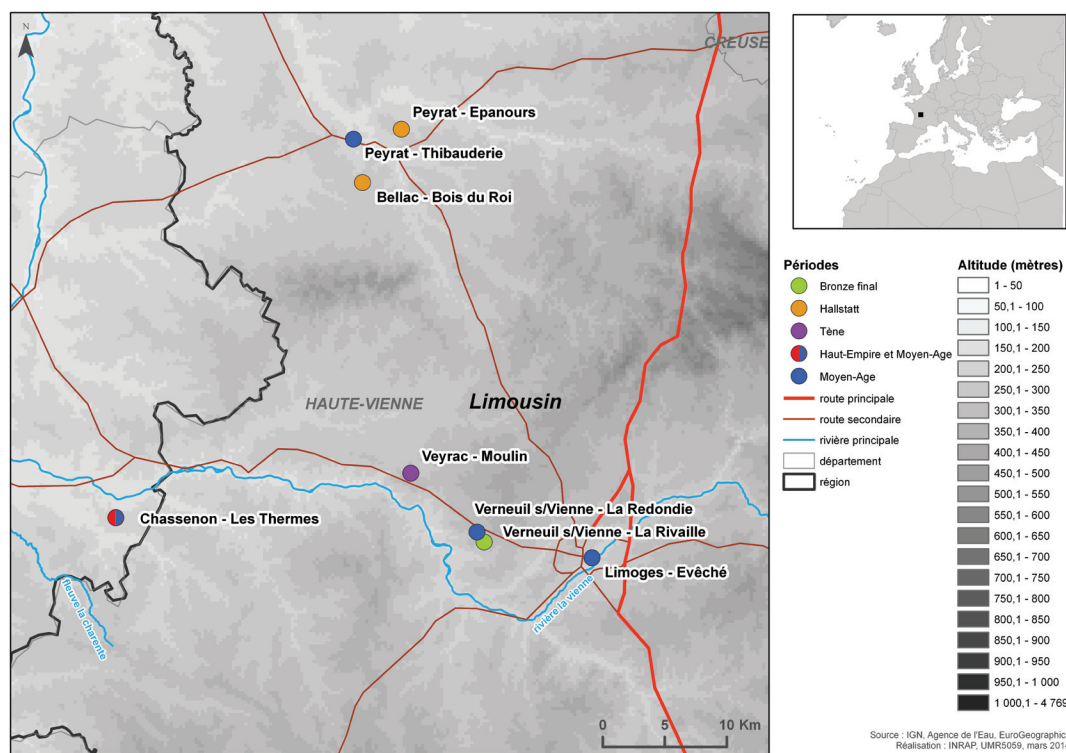
### L'approche globale

Un dernier niveau d'analyse est l'approche globale constituée par une matrice de spectres (ou relevés ou individus) anthracologiques. Le tableau classe les relevés par période depuis



a)

b)



c)

**Figure 1.** Localisation et contexte géologique des sites des environs de Niort et d'Angoulême ainsi que la localisation et la chronologie des sites du Bas-Limousin.

a) Localisation des sites proches de Niort.

b) Localisation des sites proches d'Angoulême.

c) Localisation et chronologie des sites de la zone du Bas-Limousin.

l'âge du Bronze ancien en bas vers le Haut-Empire en haut (fig. 6a, 6b et 7). L'intérêt de compléter l'âge du Fer par l'âge du Bronze et le début de la période gallo-romaine (Haut-Empire) est d'observer l'impact éventuel d'un gradient temporel qui pourrait impliquer un phénomène spécifique à une période et non à

une gestion de milieux.

En préambule à l'analyse, cette matrice appelle à quelques commentaires. On note un déséquilibre de représentation des périodes lié à l'état d'avancement des recherches archéologiques. Il y a une sous-représentation du Hallstatt par rapport

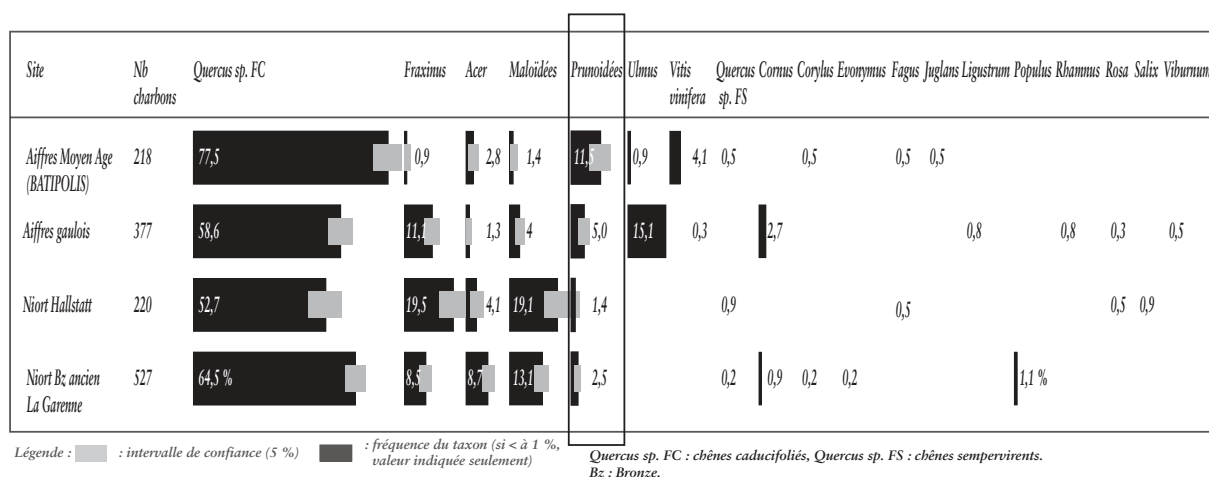


Figure 2. Diagramme anthracologique réalisé à partir des sites d'Aiffres et de Niort - la Garenne (environs de Niort) - Données in Barbier (dir.) (2009) et inédites pour Aiffres.

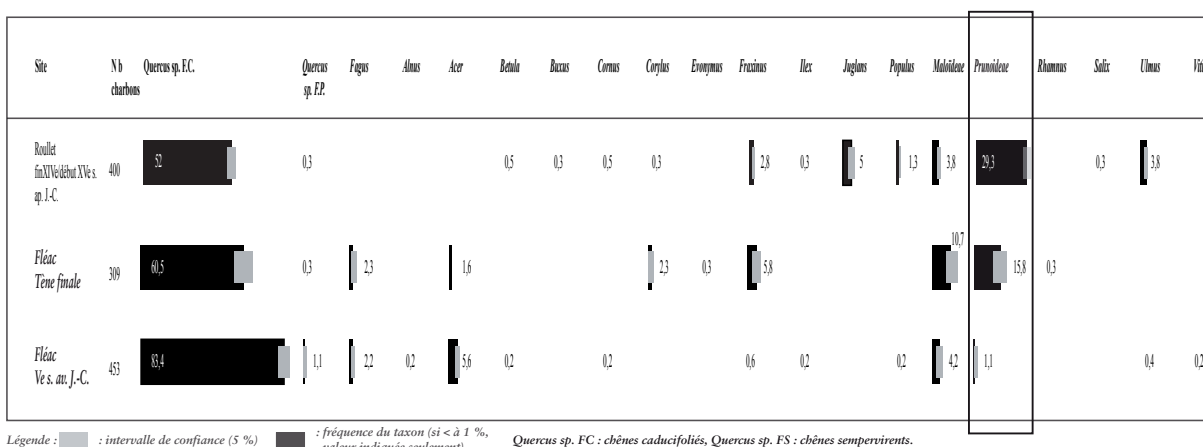
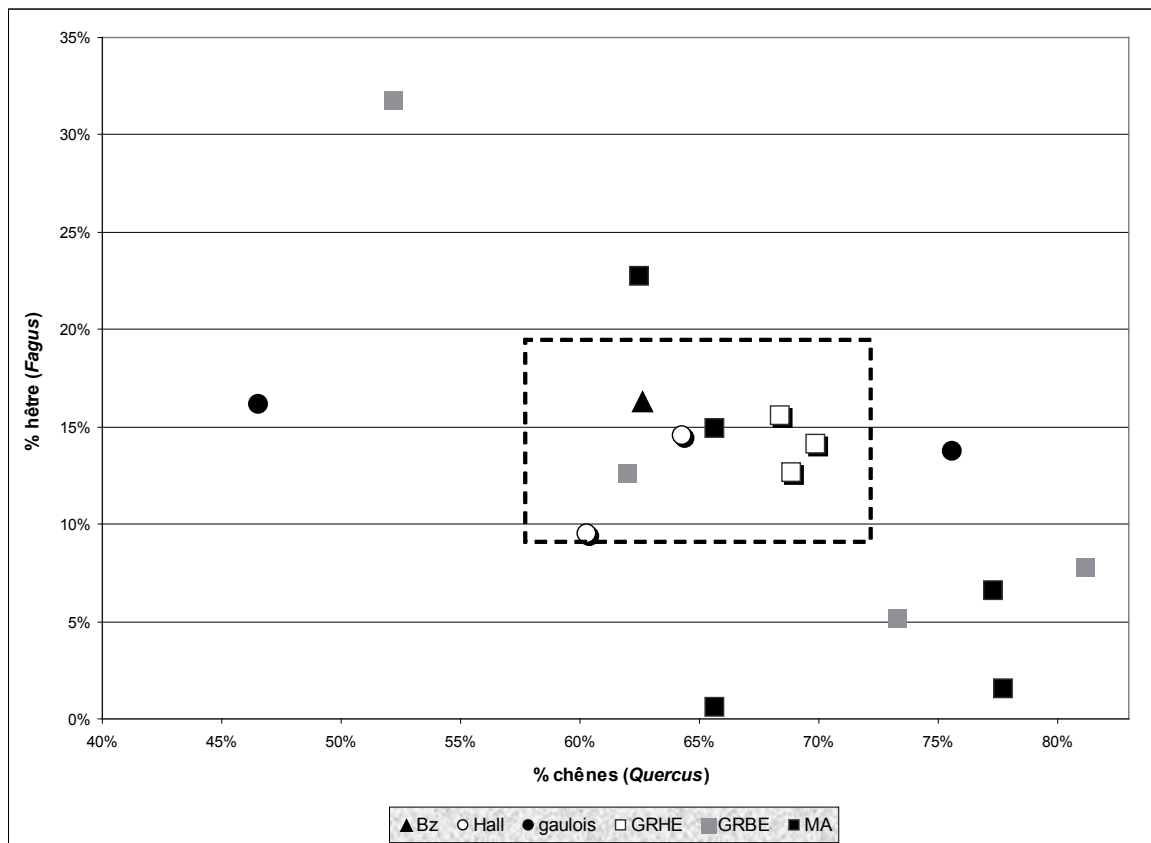


Figure 3. Diagramme anthracologique réalisé à partir des sites de Fléac et de Roulet (environs d'Angoulême) - Données in Poirier (2009).

à La Tène. De plus, les spectres n'ont pas la même taille, c'est-à-dire un nombre total inégal de charbons de bois. Or, l'analyse des correspondances est sensible statistiquement à la taille des relevés (cf. robustesse du test du  $\chi^2$  ou khi carré). Un regroupement de variables appelé divers (DIV) a été réalisé pour les pourcentages très faibles de taxons présents de manière ponctuelle. Là encore, la sensibilité à la taille de la matrice fait qu'on ne doit pas les exclure mais les regrouper dans une seule variable. Les conserver tels quels pourrait introduire des cas particuliers qui masqueraient par leur trop grande différence avec le reste du tableau les regroupements de relevés. Ceci se traduirait par quelques points très éloignés du centre du graphique (ou zone d'indépendance mathématique) où tout le reste serait groupé et non interprétable.

Le plan factoriel illustré par la figure 8 issu de l'analyse correspond aux deux premiers facteurs (F1 et F2) qui totalisent 51 % de l'inertie ou qui décrivent 51 % des différences. F1 souligne l'importance de la distinction entre milieux fermés secs ou humides avec les indicateurs à forte contribution que sont le hêtre et les aulnes (groupe GI) à gauche des milieux ouverts avec héliophiles dont les Prunoidées à droite (GII). GI peut être associé avec des sites de différentes périodes ayant besoin de fortes quantités de bois comme les thermes de Chassenon ou appartenant à des périodes postérieures au développement de la courbe continue du hêtre sur la façade atlantique (âge du Bronze : ex. : Marambat, 1995, p. 141 ; Visset, 1979). Le groupe GII associe aux héliophiles, aux frênes et aux ormes, des sites gaulois et le site de la Garenne à Niort situé sur des sols asphyxiants



**Figure 4.** Illustration graphique du rapport entre les chênes et le hêtre en fonction de la datation du site pour le Bas-Limousin.

peu propices au hêtre et en milieu humide sur lesquels les frênes se développent bien. Le facteur F2 souligne des pourcentages singuliers (trop forts ou trop faibles par rapport à l'ensemble des données) pouvant suggérer un problème de fragmentation de grandes masses pour les Fabacées ou les Pomoïdées (ou Maloïdées), taxon regroupant les pommiers, les poiriers, les aubépines et les cognassiers.

À l'échelle globale, les variations du pourcentage des Prunoidées semble donc bien jouer un rôle significatif ainsi que les espèces des formations climaciques – le hêtre et les aulnes. L'association « forêts + Hallstatt » et « milieux ouverts + La Tène » semble se confirmer même si les déséquilibres de la matrice impliquent de ne pas tirer de conclusions définitives sur cet aspect chronologique.

Le fait de prendre en compte toutes les variables en même temps permet de définir les faits marquants des principales différences liées à l'Homme car tous les sites ne se trouvent pas sur les mêmes types de terrains et ils ne sont pas tous de même nature (occupations rurales,

sanctuaires et agglomérations au sens large du terme). Cependant, la forte variabilité qui en découle ne permet pas de séparer clairement les spectres en fonction de ces deux grands paramètres. Pour ce faire, on reprend le rapport chênes/hêtre. Le graphique de la figure 9 montre bien la distinction du Hallstatt de La Tène. Pour le premier, le rapport est proche de 65/15 % sauf pour Niort car il n'y a pas de hêtres, et pour La Tène, le rapport indique un faible taux de hêtre. Le constat pour le Limousin semble se confirmer à l'échelle de tout le secteur phytogéographique collinéen atlantique.

### Conclusions

En se fondant sur l'anthracologie, les définitions botanique et écologique des territoires d'approvisionnement en combustible au cours de l'âge du Fer permettent, pour le Centre-Ouest de la France, de tirer des conclusions de deux ordres.

D'une part, les aspects méthodologiques, par la reproductibilité des règles de description et d'analyses des spectres anthracologiques vont au-delà du seul raisonnement absence/

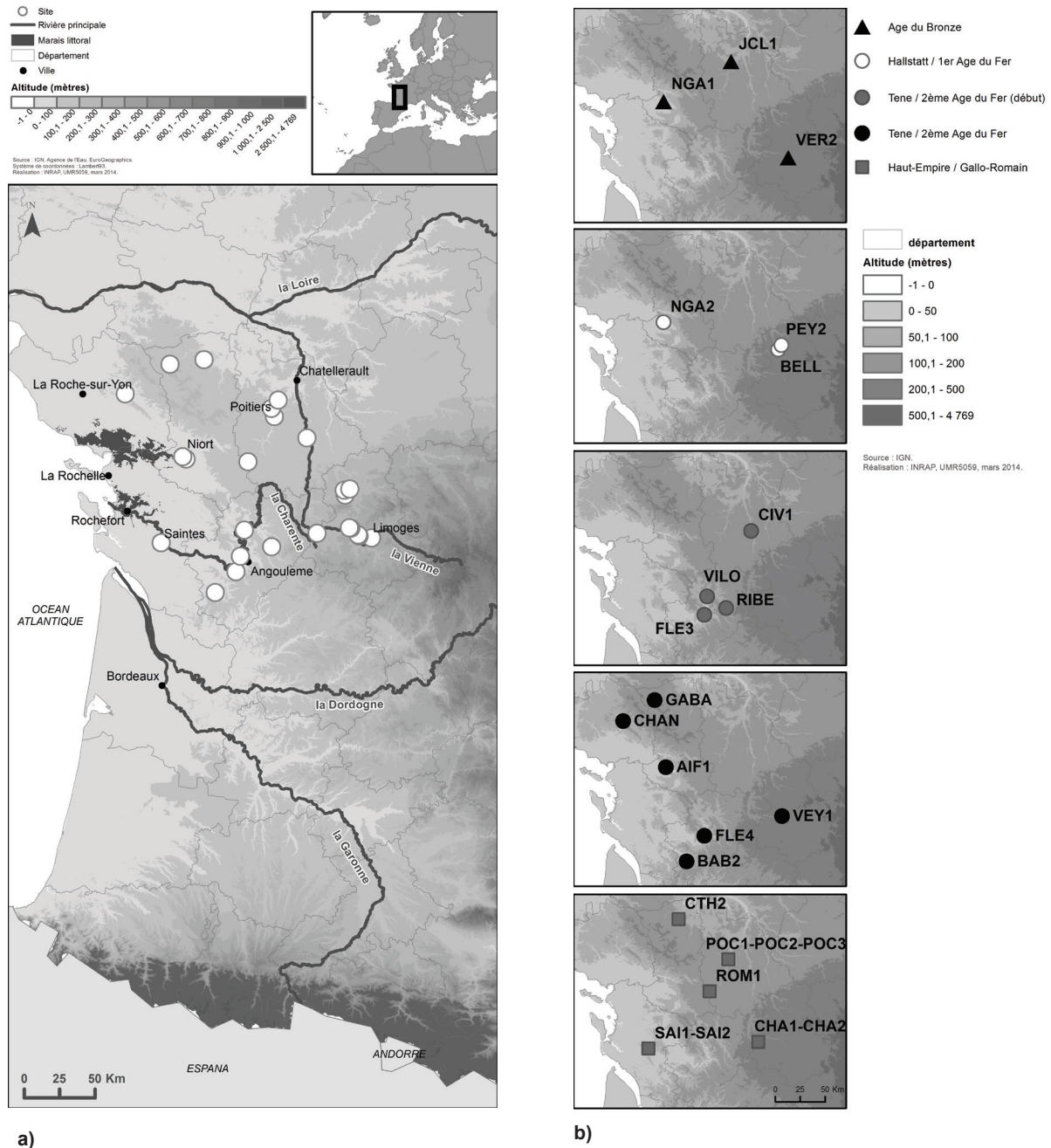
site :	datation (Objet, résultats) :		nb charbons	nb taxons	chênes	hêtre	pruniers	érables	châtaignier	noisetier	genêts, ajoncs	Pomoiidées	aulnes	frênes	peupliers	saules	ormes	divers	références	
Peyrat - Thibauderie	céramique IX-XIe s.		318	11	77,8%	1,5%	1,2%	0,3%	0,6%	7,7%	5,2%	0,3%	0,9%		3,7%			0,6%	Beausoleil et al. 2007	
Verneuil s/Vienne - Redonville	céramique XIIIe s.		504	13	65,7%	0,6%	9,7%		10,5%	4,4%	2,8%	3,2%			0,8%	0,2%		2,2%	Beausoleil et al. 2007	
Limoges - Evéché	céramique XIe-XIIIe		106	12	77,4%	6,6%	2,8%		0,9%	1,9%	2,8%	1,9%	0,9%		0,9%	0,9%		2,8%	Beausoleil et al. 2007	
	céramique IXe-Xe s.		134	11	65,7%	14,9%	3,0%	1,5%	1,5%	1,5%		2,2%	6,7%		1,5%			1,5%	Beausoleil et al. 2007	
	céramique VIIe-IXe s.		392	15	62,5%	22,7%	2,3%	4,3%	1,8%	4,3%	1,8%	1,8%	1,8%	1,8%		0,5%	0,5%		1,8%	Beausoleil et al. 2007
	céramique Ve-VIIIe s.		349	14	52,1%	31,8%	3,2%	1,4%	1,4%	0,0%	2,0%	0,6%	2,6%	4,0%		0,6%			1,7%	Beausoleil et al. 2007
Chassenon - Thermes	céramique début Vie s.		616	15	81,2%	7,8%	0,6%	1,6%	2,8%	1,0%	0,3%	1,5%	0,2%	0,8%	0,6%	0,2%	0,5%		1,1%	Beausoleil et al. 2007
	céramique fin Ve ou début Vie s.		1083	16	73,3%	5,2%	0,5%	3,1%	1,2%	1,2%	7,0%	6,6%	1,0%	1,0%	1,0%	0,9%	0,1%		1,1%	Beausoleil et al. 2007
	céramique 3ème quart du Ve s.		705	15	62,0%	12,6%	0,7%	3,7%	1,3%	1,3%	5,2%	4,4%	6,1%	6,1%	6,1%	2,0%	0,4%	0,7%	0,9%	Beausoleil et al. 2007
	céramique IVe s.		206	9	69,9%	14,1%	1,5%	1,5%	1,5%		2,4%	1,0%	1,0%	7,8%	1,9%				1,5%	Beausoleil et al. 2007
	Ly 8703 : 129-375 cal AD		450	11	68,9%	12,7%	0,2%	2,0%	2,0%		1,3%	9,8%	0,4%	9,8%		0,4%	3,8%		0,4%	Beausoleil et al. 2007
	Ly 8700 : 65-245 cal AD		573	12	68,4%	15,5%		0,3%			4,0%	1,7%	1,7%	6,8%		0,2%	1,9%		1,0%	Beausoleil et al. 2007
Veyrac - Moulin	céramique 33 av. J.-C. à 50 ap. J.-C.		343	8	75,6%	13,7%				5,4%		2,0%	1,3%		0,7%	0,3%		1,0%	inédit	
Peyrat - Epanours	céramique 480-390 av. J.-C.		708	12	60,3%	9,5%	0,3%	2,0%		22,6%	0,6%	0,3%	2,0%	0,8%	0,1%	1,0%		0,6%	Beausoleil et al. 2007	
Bellac - Bois du Roi	ETH-38708 : 773 - 540 cal BC		1211	20	64,3%	14,5%		2,6%		7,9%	0,1%	2,1%	1,3%	1,8%	2,5%	0,2%	0,2%	2,2%	Beausoleil et al. 2007	
Verneuil s/Vienne - Rivaillé	ETH 30717 : 995-805 cal BC		190	12	62,6%	16,3%		0,5%		2,1%		1,1%	11,6%	1,6%		1,1%		3,2%	Beausoleil et al. 2007	

Figure 5. Matrice anthracologique pour le Bas-Limousin.

présence. Ce dernier peut conduire à des interprétations biaisées qui ne tiennent pas compte des seuils de détection et de signification. Seule la comparaison des spectres, c'est-à-dire la liste de taxons associés à des dénombrements, offre la possibilité de réfléchir à l'état (primaire, transformé, dégradé, etc.) et à la nature (cf. zones humides, forêts, landes, etc.) des communautés les plus fréquemment employées (ex. : Poirier, 2009). En effet, les outils statistiques présentent l'intérêt de comparer simultanément plusieurs assemblages anthracologiques (ou description de la structuration de ceux-ci), de manière objective et indépendante de l'observateur. Le grand nombre de données permet alors de décrire des faits récurrents à une vaste échelle, de les lier, au sens statistique du terme, ou non, à une période, à un espace géographique donné, à une définition de végétation arborescente selon des modèles écologiques, à un type de site (artisanat, occupation domestique, etc.), etc. Ceci autorise alors à lever l'ambiguïté sur la signification « anecdotique » d'une situation (approche locale d'un site), ou pas, pour laquelle une simple analyse visuelle d'un diagramme suffit amplement. En complément, il est important de rappeler que ceci n'est valable que si l'acquisition des données suit des principes de prélèvement, définis dans de nombreuses publications (ex. : Chabal, 1997). Ainsi, il est important de ne pas prendre en considération du bois correspondant à un usage ponctuel comme du matériau de construction. Les raisonnements intègreraient alors des aspects liés aux programmes de construction et font appel aux architectures des individus et non à une communauté arborescente gérée pour des besoins réguliers. Il en est de même pour des dépôts instantanés ou du moins de formation rapide (ex. : vidange d'un foyer, comblement rapide d'un silo, etc.) qui sont illustrés très souvent sur le terrain par des charbons de taille très hétérogène. Dans ce dernier cas, il est impossible de distinguer la signification de l'aléa de récolte de sa représentativité pour décrire la communauté d'origine. D'ailleurs, fort souvent dans ces contextes, la richesse taxinomique est trop faible pour être exploitée dans une optique paléoécologique. D'autre part, pour l'âge du Fer, deux observations récurrentes pour le Centre-Ouest de la France sont à souligner :

- la première n'est pas spécifique à cette





**Figure 6.** Localisation et chronologie des données anthracologiques du Centre-Ouest de la France pour une période allant de l'âge du Bronze au Haut-Empire.

a) Dispersion des études sur la zone Centre-Ouest pour l'analyse de l'approche globale.

b) Localisation des sites par grande phase chronologique sur le Centre-Ouest de la France et le Bas-Limousin.

période puisqu'elle peut apparaître plus tardivement dans le Limousin (Beausoleil *et al.*, 2007). Il s'agit du développement des Prunoidées entre le premier et le second âge du Fer. Localement, deux exemples (Niort et Angoulême, fig. 2 et 3) illustrent ce constat anthracologique. Il est possible que ce taxon regroupant plusieurs héliophiles suggère le développement des haies ou de l'arboriculture comme élément de

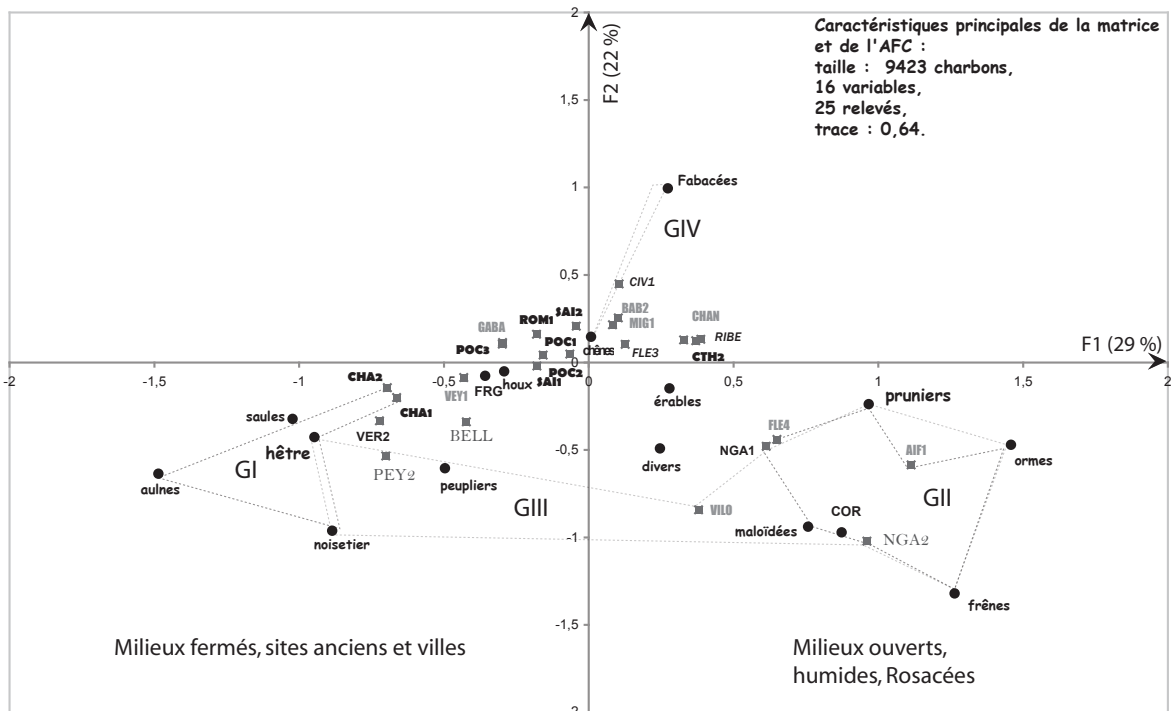
l'approvisionnement en combustible. Une exploitation plus importante des lisières de forêts expliquerait difficilement l'absence dès le Hallstatt d'exploitation de ces milieux d'une part et le décalage avec le Limousin d'autre part. Des synthèses en carpologie pourraient apporter des éclairages en particulier sur les pratiques liées à la fructiculture, ainsi que des recherches sur le développement de réseaux de haies entre ces

site	datation (objet, résultats)	taxons : chênes AFC	chênes QFC	hêtre FAG	érables ACC	aulnes ALN	cornouillers COR	noisetier COY	Fabacées FAB	Frangula FRG	frênes FRA	houx ILE	Pomoidées POM	peupliers POP	Prunoidées PRU	sauies SAL	ormes ULM	divers DIV	références
Chassenon	14C : Ly 8703 : 1785 ± 40 BP	CH2A	68,9%	12,7%	2,0%	9,8%	0,2%	1,3%	0,0%		1,5%	0,5%	0,4%	0,4%	0,2%	3,8%		0,2%	Poirier 1999
Coulonges-Thouarsais	céramique : Ier-IIe s. ap. J.-C.	CH2	83,6%		0,8%		0,3%	0,2%	1,7%		1,5%	0,5%	0,4%	0,2%	0,2%	0,2%	7,0%	1,7%	Pellissier et al. 2008
Chassenon - Thermes	14C : Ly 8700 : 1860 ± 40 BP	CH1	68,4%	15,5%	0,3%	6,8%		4,0%		0,2%	0,0%	0,3%	0,2%	0,2%		1,9%		0,5%	Poirier 1999
Rom	céramique : Ier s. ap. J.-C.	ROM1	87,6%	9,0%	0,3%	0,0%		1,3%		0,3%	0,3%		1,3%	0,1%		0,1%			Poirier 1999
Veyrac - Moulin	céramique : 33 av. J.-C. à 50 ap. J.-C.	VEY1	75,6%	13,7%		1,3%	0,0%	5,4%			1,0%	1,0%	2,0%	0,7%		0,3%	0,0%		inédit
Saintes - Richelleu	céramique : 0/25 ap. J.-C.	SAI1	77,3%	13,0%	0,3%		0,7%	1,0%			0,7%	0,7%	3,0%	0,7%			1,3%	2,0%	Poirier et al. 2008
Saintes - Richelleu	céramique : 0/25 ap. J.-C.	SAI2	91,5%	3,0%				0,5%					2,5%	2,5%					Poirier et al. 2008
Poitiers - Calvaire	céramique : TPO 20 ap. J.-C.	POC3	82,8%	14,1%	0,9%	0,4%	0,8%	1,2%			1,5%		0,9%					0,4%	Poirier 1999
Poitiers - Calvaire	céramique : tournant de notre ère	POC1	83,7%	7,2%	1,9%	0,4%	0,8%	1,5%			0,5%	0,3%	2,1%	0,5%			0,5%	0,8%	Poirier 1999
Poitiers - Calvaire	céramique : tournant de notre ère	POC2	79,2%	10,9%	3,7%	0,5%	0,3%	0,5%			5,8%		10,7%	0,2%	15,9%			1,0%	Poirier 2009
Filéac	céramique : Tène finale	FL1	60,5%	2,3%	1,6%			2,3%		0,0%				0,2%	4,9%	0,3%		1,0%	Toledo et al. 2008
Migné-Auxances	céramique : Tène finale	MIG1	86,1%	0,2%	7,2%		0,5%	1,5%		1,0%					2,0%	0,3%		1,0%	inédit
Chantonnay	céramique : Tène finale	CHAN	70,8%	2,2%	3,8%			1,0%	6,3%	0,0%	1,0%		4,2%		4,9%			1,0%	Poirier 1999
Barbezieux - Clairons	14C : Ly 6782 : 2160 ± 40 BP	BAB2	94,4%	0,2%	1,5%			0,0%		0,0%	0,0%		3,2%					2,1%	inédit
Aiffres - Bâtipolis	céramique : Ier-IIe s. av. J.-C.	AIF1	58,6%	0,0%	1,3%		2,7%	0,0%		0,0%	11,1%		4,0%		5,0%			15,1%	inédit
Nuelli les Aubiers - Gabards	céramique : Ier-IIe s. av. J.-C.	GABA	81,2%	2,4%		0,6%	0,0%	5,4%	2,1%	0,0%			0,8%		0,3%	6,9%		0,6%	Champagne 2005
Villognon	céramique : Tène A2/B1	VILO	53,8%	0,2%	2,2%		1,5%	11,5%		0,0%	2,7%		22,6%	0,2%	3,7%			1,5%	Poirier 2012
Riberolle	14C : LY-4785 : 2375 ± 45 BP	RIBE	81,3%		1,8%		0,2%	0,3%	0,9%	0,2%	1,3%	0,1%	1,7%	0,2%	8,1%	0,1%		2,4%	inédit
Civaux	céramique : Ve s. av. J.-C.	CIV1	88,7%	0,2%	2,0%			0,5%	6,1%	0,0%			0,9%		1,4%				Thiébaud 1992
Filéac	céramique : Ve s. av. J.-C.	FL1	83,4%	2,2%	5,5%		0,2%	0,2%		0,0%	0,4%	0,4%	4,4%	0,4%	0,7%		0,4%	1,5%	Poirier 2009
Niort - Garenne	14C : GRA-44579 : 2475 ± 30 BP	NGA2	52,7%	0,5%	4,1%			0,0%		0,0%	19,5%		19,1%	1,4%		0,9%		1,8%	Barbier 2009
Bellac - Bois	14C : ETH-38708 : 2495 ± 25 BP	BELL	64,3%	14,5%	2,6%	1,3%	0,1%	7,8%	0,1%	1,8%	1,8%	0,1%	2,1%	2,5%		0,2%	0,2%	2,0%	Beausoleil et al. 2007
Peyrac	céramique : transition Ier et 2nd Age du fer	PEY2	60,3%	9,5%	2,0%	2,0%	0,1%	22,6%	0,6%	0,3%	0,6%		0,3%	0,1%	0,3%	1,0%		0,3%	Beausoleil et al. 2007
Vernueil - Rivalle	14C : ETH 30717 : 2730 ± 50 BP	VER2	62,6%	16,3%	0,5%	11,6%	1,1%	2,1%		0,5%	1,8%		1,1%			1,1%		1,6%	Beausoleil et al. 2007
Niort - Garenne	14C : GRA-44361 : 3485 ± 35 BP	NGA1	64,5%		8,7%		0,9%	0,2%		0,0%	8,5%		13,1%	1,1%	2,5%			0,4%	Barbier 2009

Figure 7. Matrice anthracologique du Centre-Ouest de la France.

deux phases de l'âge du Fer dans le Centre-Ouest de la France.

- la deuxième, qui peut appuyer l'hypothèse d'un développement de l'utilisation d'espaces ouverts et/ou transformés riches en espèces héliophiles entre les deux périodes, se fonde sur le rapport chênes/hêtre associé au reste des contributions importantes pour les espèces héliophiles. On note un passage d'un rapport de formations boisées fermées type chênaie-hêtraie atlantique installées depuis l'âge du Bronze récent (65 % de chênes contre 15 % de hêtre) (Poirier, 1999) à un rapport de transformation ou de diversités de communautés implantées dans des espaces ouverts ou transformés (75/5) corrélé à un développement des héliophiles dont celles de la famille des Rosacées (fig. 7). Ce constat s'appuie sur les conditions écologiques du hêtre, entre autres. Une tentative d'explication pourrait être liée à un maintien et un développement plus important des espaces ouverts à La Tène finale par rapport au premier âge du Fer. En d'autres termes, les communautés humaines du Hallstatt devaient disposer de grands espaces boisés faciles d'accès suite à une déprise anthropique à la fin de l'âge du Bronze. Cela trancherait avec le développement probablement très structuré et densifié associé à la persistance d'un finage ouvert et transformé permettant un approvisionnement plus important en espèces héliophiles en relation avec des haies, la fruticulture ou des espaces de type « saltus » pour La Tène finale. Ceci pourrait rejoindre les hypothèses émises dans le nord du Bassin parisien pour la même période (Pernaud, 1997, p. 130-13). En guise de perspectives, les déséquilibres de la matrice fixent un objectif de gestion du développement de la recherche anthracologique pour explorer des domaines (ex. : géographiques, naturels, culturels) pas ou peu documentés en « limitant » le développement de ceux qui le sont suffisamment (Poirier, 2011). Ces aspects peuvent éventuellement être très utiles dans le cadre de l'archéologie préventive et de la définition des objectifs scientifiques d'une fouille.



**Légende :**

Chronologie

VER2 Bronze      VEY1 gaulois

PEY2 1er Age Fer      CHA1 Gallo-Romain (Haut-Empire)

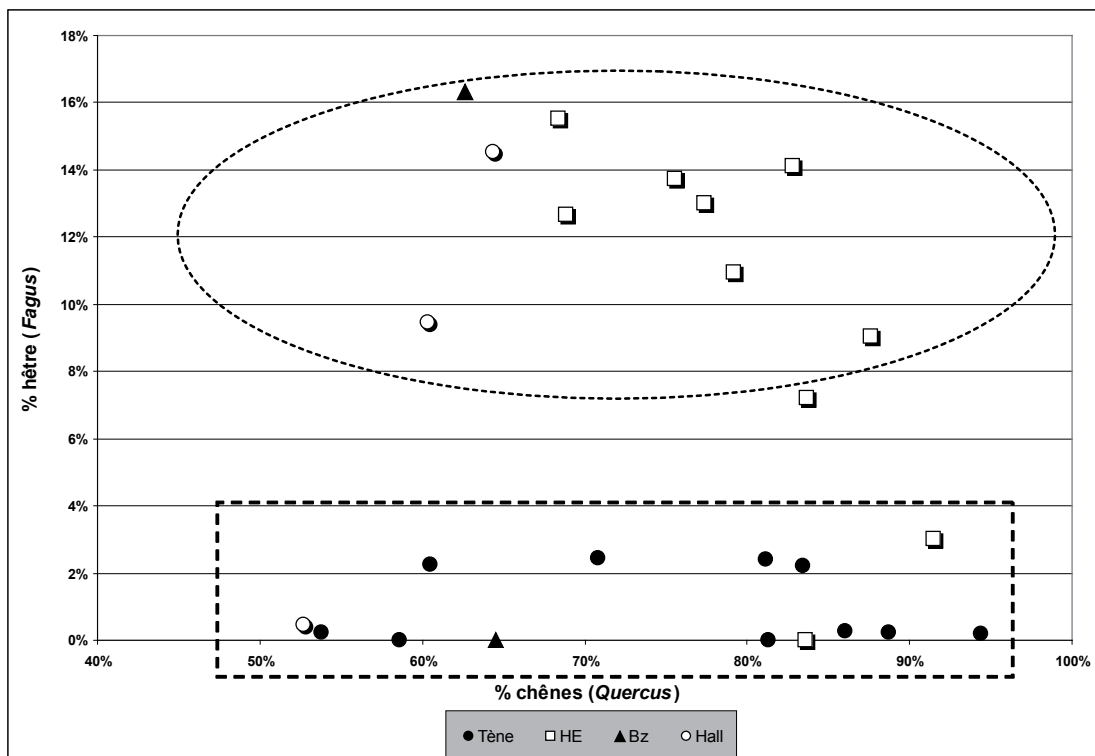
FLE3 débuts Tène

GI : groupe défini par l'AFC

■ : relevé (= assemblage, individu, spectre anthracologique)

● : taxon anthracologique (= variable)

**Figure 8.** Représentation graphique du plan factoriel réalisé à partir des deux premiers facteurs de l'AFC réalisée sur des données anthracologiques du Centre-Ouest de la France.



**Figure 9.** Relation entre les pourcentages de chênes et du hêtre en fonction de la période chronologique pour la matrice du Centre-Ouest de la France.

## Bibliographie

- BABEAU H. (1973) - *La forêt de Chizé*, mémoire de maîtrise, université de Poitiers, 91 p.
- BARBIER E. (dir.), BOUCHETTE A., GUITTON D., KEROUANTON I., MARTIN H., MARTIN S., POIRIER P. (2009) - *Niort, Deux-Sèvres, La Garenne : de nouveaux indices d'occupation sur les rives de l'ancien golfe des Pictons, depuis le Bronze Ancien jusqu'à l'Antiquité*, rapport final d'opération, Inrap Grand Sud-Ouest, Poitiers, 2 volumes, 115 et 97 p.
- BARON Y. (2010) - *Les plantes sauvages & leurs milieux en Poitou-Charentes. Guide écologique régional des groupements végétaux complété d'un glossaire des noms de plantes en poitevin-saintongeais et latin*, Poitiers, Actualité scientifique Poitou-Charentes, 351 p.
- BEAUSOLEIL J.-M., FIGUEIRAL I., POIRIER P., VÉQUAUD B, en collaboration avec CHAUMEIL J.-P., CHEVREUSE F., VALLET C. (2007) - Les structures agraires carolingiennes (IX<sup>e</sup>-X<sup>e</sup> siècles) du site de La Thibeauderie (Peyrat-de-Bellac, Haute-Vienne), *Travaux d'Archéologie limousine*, 27, p. 125-166.
- CHABAL L. (1997) - *Forêts et sociétés en Languedoc (Néolithique final, Antiquité tardive)*, Paris, Maison des sciences de l'Homme, (Documents d'Archéologie Française 63), 189 p.
- CHAMPAGNE A., en collaboration avec FONSEVILLE C., LANDREAU G., POIRIER P. (2005) - *Gabards (Nueil-les-Aubiers) – Implantation rurale du Second Age du Fer (Deux-Sèvres)*, rapport final d'opération, INRAP Grand Sud-Ouest, Pessac, 2 vol., 164-12 p.
- CIBOIS P. (1983) - *L'analyse factorielle – Analyse en composantes principales et analyse des correspondances*, Paris, Presse Universitaire de France (Que sais-je ? 2095, 9<sup>e</sup> édition), 127 p.
- COMPS B. (1972) - *Essai sur le déterminisme du Hêtre (Fagus sylvatica L.) en Aquitaine*, thèse de doctorat, université de Bordeaux, 272 p.
- COUTEAUX M. (1970) - Origine et extension postglaciaire du Hêtre dans le bassin d'Aquitaine, *Comptes Rendus d'Académie des Sciences, série D*, 270, p. 690-693.
- MARAMBAT L., en collaboration avec LAVILLE H., ROUSSEAU-LARROQUE J., VISET L., BEHRE K.E., KOSLOWSKI J.K., TARRETE J., VANDERMEERSCH B. (1995) - *Paysages de la façade atlantique girondine et de la Saintonge au Post-glaciaire - L'empreinte de l'homme*, Paris, C.N.R.S. (Cahiers du Quaternaire 21), 177 p.
- PELLISSIER J., GUITTON D., LAVOIX G., POIRIER P. (2008) - *Coulonges-Thouarsais, La Loge 1 - La Loge 2*, rapport final d'opération, Inrap Grand Sud-Ouest, Pessac, 353 p.
- PERNAUD J.-M. (1997) - *Paléoenvironnements végétaux et sociétés à l'Holocène dans le nord du Bassin parisien*, thèse de doctorat, université Paris I Panthéon-Sorbonne, 178 p.
- POIRIER P. (1999) - *Anthracologie et Environnement de la période gallo-romaine à la période médiévale en Poitou-Charentes*, thèse de doctorat, université Montpellier II, 2 vol., 334 p.
- POIRIER P., en collaboration avec ARQUÉ M.-C., BERTRAND I., BIRON M., COURTAY E., COUTUREAU M., FEMENIAS J.-M., FOUÉRE P., GENEVIÈVE V., GRÉGOR T., MIALHE V., SAINT-DIDIER G., TORCHUT J.-S., VALLET C. (2008) - *Saintes (Charente-Maritime) : Clinique Richelieu - 22, rue Montlouis*, rapport final d'opération archéologique préventive, INRAP Grand Sud-Ouest, Pessac, 2 vol., 173 p.
- POIRIER P. (2009) - Etude anthracologique, in L. Bourgeois (dir), *Une résidence des comtes d'Angoulême autour de l'an mil : Le castrum d'Andone (Villejoubert, Charente) - Publication des fouilles d'André Debord (1971-1995)*, Caen, publications du Centre de Recherches Archéologiques et Historiques Médiévales, (coll. « Archéologie médiévale »), p. 362-372.
- POIRIER P. (2011) - 15 ans d'application de l'anthracologie dans le Centre-Ouest de la

France : Méthodes, principaux résultats et perspectives de recherches, *Bilan Scientifique de la Région Poitou-Charentes*, p. 273-287.

POIRIER P. (2012) - Rapport d'anthracologie de La Brangerie 1, in Ch. Pueyo (dir.), *Villognon, Charente (16), LGV SEA - Villognon, « La Brangerie », rapport final d'opération*, INRAP, L'Isle-d'Espagnac, p. 275-279.

POIRIER P., ALI A.A. (2003) - Approvisionnement et économie du bois dans le quartier des thermes, in A. Bouet (dir.), *Thermae Gallicae*, Bordeaux, Fédération Aquitania, (Mémoires Aquitania ; 11), p. 523-537.

THIÉBAULT S. (1992) - Analyse anthracologique d'un enclos circulaire du second Age du Fer : Croix de Laps II, in J.-P. Pautreau, M. Mataro i Pladelasala et A. Villard, *Civaux Valdivienne II - Les nécropoles protohistoriques et structures néolithiques : enclos, fosses, structures de combustion*, Chauvigny, Association des Publications chauvinoises (Mémoires, 7), p. 147-151.

TOLEDO i MURA. PERNOT M., en collaboration avec ADMASKI F., BENQUET L., FLUZIN Ph., HIERNARD J., ORENGO L., POIRIER P. (2008) - Un atelier monétaire gaulois près de Poitiers - Les Rochereaux à Migné-Auxances (Vienne), *Gallia*, 65, p. 231-272.

VERNET J.-L. (1990) - Anthracologie, in Collectif, *Les Mystères de l'Archéologie - Les Sciences à la recherche du Passé*, ed. C.N.M.H.S., Presses Universitaires de Lyon, p. 100 - 105.

VISSET L. (1979) - *Recherches palynologiques sur la végétation pléistocène et holocène de quelques sites du district phytogéographique de Basse-Loire*, Nantes, suppl. hors-série au Bulletin de la Société des Sciences naturelles de l'Ouest de la France, 282 p.

## **Acquisition et consommation carnée à la fin du second âge du Fer (La Tène D1b/D2b) sur l'habitat rural des Gains à Saint-Georges-lès-Baillargeaux (Vienne)**

Anna Baudry<sup>1</sup>, Caroline Mougne<sup>2</sup>, Patrick Maguer<sup>3</sup>  
avec la collaboration de Catherine Dupont<sup>4</sup>

### **Résumé :**

*La question de l'Homme et de son environnement sera abordée à travers l'étude des assemblages archéozoologiques provenant de deux niveaux de comblement du fossé d'enclos de l'habitat rural des Gains à Saint-Georges-lès-Baillargeaux. Les ensembles datés de La Tène D1b-D2a et de La Tène D2b ont en effet livré un corpus de plus de 10 000 restes d'animaux pour un poids total de près de 110 kg. Si les principaux taxons domestiques sont présents, ce sont les bovins qui dominent très nettement le spectre de faune. Les petits ruminants complètent l'approvisionnement en alimentation carnée de même que les porcs, les chevaux et les chiens qui sont toutefois présents dans de moindres proportions. L'identification de plusieurs espèces sauvages illustre la pratique d'activités cynégétiques variées telles que l'acquisition alimentaire ou l'élimination de nuisibles. De nombreuses traces anthropiques témoignent de la préparation et de la consommation de l'ensemble des taxons domestiques, mais également de l'utilisation de matières animales à des fins artisanales. Les coquillages, évoqués par quelques restes d'huître plate, de palourde européenne et de moule d'eau douce attestent d'échanges ou de commerce de coquillages dès la fin de La Tène finale.*

### **Mots-clés :**

*Archéozoologie, âge du Fer, alimentation carnée, Poitou-Charentes, établissement rural.*

### **Abstract:**

*The question of human and its environment will be approached by way of archaeological set's studies from two layers identified in the ditch of the rural settlement "Les Gains" at Saint-Georges-lès-Baillargeaux. The La Tène D1b-D2a and La Tène D2b's sets included more than 10 000 animal's remains representing a total weight of more than 110 kg. The main domestic's taxons are present but the cows are the more abundant. The small ruminants complete the meat diet as well as pigs, horses and dogs but in lower proportion. The wild species identification shows different hunting activities as alimentary acquisition or harmful elimination. The observation of numerous humans tracks of cut gives evidence of preparation and consumption of domestic's species but also craft utilisation of animal bones. The shells, oysters, European clams and mussels testify exchanges or trade at the end of the La Tène finale period.*

### **Key-words:**

*Archaeozoology, Iron Age, meat diet, Poitou-Charentes, rural settlement.*

<sup>1</sup>Inrap GSO, Centre archéologique de Poitiers, 122 rue de la Bugellerie, 86000 Poitiers et UMR 6566 CReAAH (Centre de Recherche en Archéologie, Archéosciences et Histoire), anna.baudry-dautry@inrap.fr

<sup>2</sup>Université de Rennes 1, UMR 6566 CReAAH (Centre de Recherche en Archéologie, Archéosciences et Histoire), Campus de Beaulieu 74 205 CS, 35042 Rennes Cedex, caroline.mougne@free.fr

<sup>3</sup>Inrap GSO, Herma, Centre archéologique de Poitiers, 122 rue de la Bugellerie, 86000 Poitiers, patrick.manguer@inrap.fr

<sup>4</sup>CNRS, UMR 6566 CReAAH, Université Rennes 1, Campus Beaulieu 74205 CS, 35042 Rennes Cedex, catherine.dupont@univ-rennes1.fr

## Introduction

Le site des Gains, localisé sur la commune de Saint-Georges-lès-Baillargeaux, a livré un ensemble de 10 940 restes osseux, pour un poids total de 115 kg. Celui-ci se répartit entre six assemblages chronologiques : deux petits ensembles proviennent des premiers niveaux d'occupation du site, datés de la fin du premier âge du Fer et du début de La Tène, mais ce sont les assemblages issus de deux niveaux bien distincts de comblement du fossé d'enclos qui constituent la majorité du lot avec plus de 10 000 restes, dont près de la moitié a pu être déterminée aux rangs taxinomique et anatomique. Deux autres petits lots complètent l'ensemble. Seront présentés ici les résultats de l'analyse des assemblages datés de La Tène D1b-D2a et de La Tène D2b permettant ainsi d'aborder les problématiques d'approvisionnement et d'utilisation des ressources carnées au cours de la période charnière comprise entre la fin du second âge du Fer et le début de la période romaine.

## Présentation du site

L'établissement rural des Gains a fait l'objet d'une fouille archéologique par l'Inrap sur 2,7 ha. Cette opération, réalisée entre septembre 2010 et janvier 2011, fait suite au dépôt d'un projet d'éco-quartier.

Installé sur un plateau calcaire en bordure de la vallée du Clain, à moins de dix kilomètres au nord de l'actuelle ville de Poitiers, l'établissement rural est implanté entre deux voies de communication majeures pour le territoire picton. La première, navigable, correspond au cours d'eau du Clain, affluent de La Vienne, elle-même affluent de La Loire ; la seconde, terrestre, est une voie dite « romaine », probablement d'origine gauloise, reliant Poitiers-*Lemonum* (capitale des Pictons) à Tours-*Caesarodunum* (capitale des Turons ; fig. 1).

Si les premiers indices d'occupation, dans l'emprise de la fouille, remontent au Campaniforme, ce n'est cependant qu'à la fin du premier âge du Fer que se mettent en place les éléments d'une structuration de l'espace sous la forme d'un petit habitat ouvert comprenant deux grands édifices, une aire d'ensilage et une probable sépulture à inhumation. L'occupation ne connaît sans doute pas de hiatus jusqu'à La Tène finale, même si certaines périodes sont faiblement caractérisées dans l'emprise.

L'enclos de l'établissement rural laténien est creusé au plus tôt au cours des dernières décennies du II<sup>e</sup> siècle avant notre ère ou au début du I<sup>er</sup> siècle avant notre ère (phase IV, LTD1b-LTD2a ; fig. 1). Cet enclos carré de 90 m de côté est délimité par un fossé de 2,2 m de profondeur et de 4,5 m de largeur. L'unique entrée, marquée par une interruption du fossé au centre de la façade occidentale de l'enclos, est matérialisée par une porte à double vantaux protégée par un porche couvert. Une palissade à poteaux non jointifs divise l'espace interne. Elle délimite à l'est un espace domestique comprenant l'habitation principale, précédée d'une cour palissadée de 100 m<sup>2</sup> au sol, et trois greniers. Un autre édifice, situé dans le quart sud-ouest de l'enclos, est construit à la fin de la phase IV. À l'ouest de l'enclos, une avant-cour est délimitée par un petit fossé à profil en V d'un mètre de profondeur. Quatre bâtiments d'habitation occupent cet espace, deux grands de part et d'autre de l'entrée de l'enclos et deux petits édifices au centre de l'avant-cour. La position de ces constructions et leurs dimensions respectives attestent probablement d'une volonté de hiérarchisation sociale au sein de l'habitat.

Vers le milieu du I<sup>er</sup> siècle avant notre ère, un violent incendie est à l'origine de la destruction des bâtiments du site. Ceux-ci sont rapidement reconstruits à proximité des précédents (phase V, LTD2b ; fig. 1). Le fossé de l'enclos, partiellement comblé, n'est alors plus qu'une large dépression d'un mètre de profondeur et d'environ quatre mètres de largeur. Au cours de cette phase, le fossé sert de dépotier domestique et artisanal : mobiliers céramique (dont de nombreuses importations italiques et ibériques), métallique et autres ainsi que les restes de faune y sont présents en abondance et témoignent d'un établissement rural occupé par une population aisée. Le site est abandonné au cours de la première décennie du règne d'Auguste, sans doute au profit d'une *villa* construite 500 m plus à l'ouest.

## Présentation des corpus

L'assemblage daté de La Tène D1b-D2a  
(phase IV)

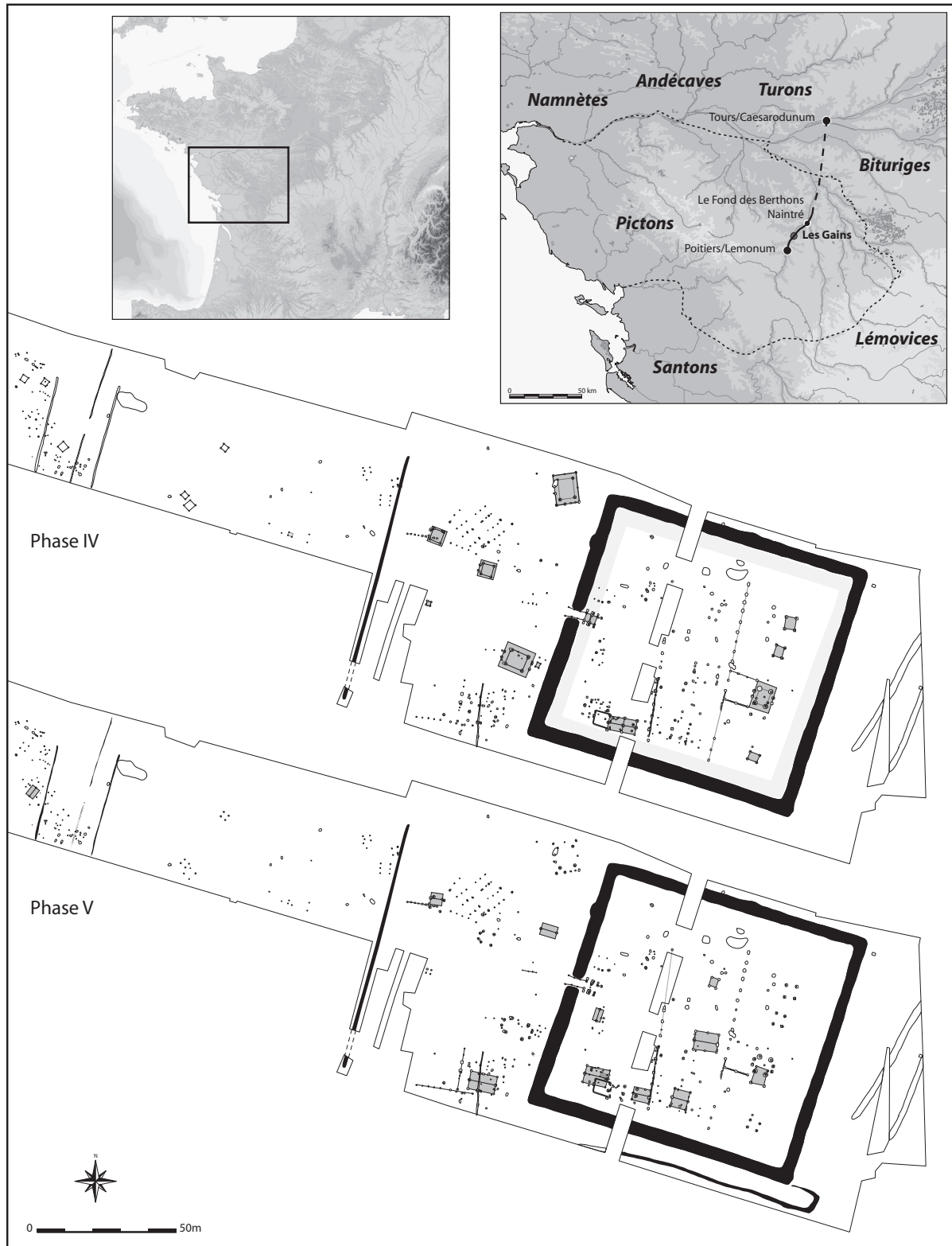
### *Présentation de l'ensemble*

Ce lot se compose de 2 479 restes osseux<sup>1</sup> dont le taux de détermination, au rang

1 - Lors de ce décompte, les fragments qui s'avèrent, après remontage, n'appartenir qu'à un seul et unique os et dont la fragmentation est récente ont été comptabilisés comme un seul reste tout comme les squelettes ou les parties anatomiques retrouvés en connexion anatomique.

de l'espèce et de la nature de l'os, atteint 49,1 % du nombre total (fig. 2). L'état de conservation des ossements est hétérogène. Si la majorité est marquée par des traces de radicelles, près de 7 % sont très abîmés

et se caractérisent par une surface altérée et fragilisée par la nature du sol et l'activité biologique. L'importance quantitative des restes indéterminés est toutefois à relativiser par l'utilisation du poids de restes (PR), étant



**Figure 1.** Localisation et plans du site (phases IV et V) des Gains à Saint-Georges-lès-Baillargeaux (DAO P. Maguer).



donné qu'ils ne représentent que 6,2 % du total et ne s'illustrent que par un poids moyen très faible, soit 1,6 g par reste (fig. 2).

#### La liste de faune

Les cinq principaux taxons (NR5 = bœuf, caprinés, porc, cheval et chien) regroupent à eux seuls plus de 97 % du NR déterminés. Ce sont toutefois les restes attribués au bœuf qui dominent très nettement l'ensemble avec 70 % du NR5 suivis par les caprinés et les porcs (15,2 % et 9,4 % du NR5 déterminés). Le cheval et le chien sont présents dans des proportions moindres avec respectivement 4,1 % et 1,3 % du NR5 déterminés (fig. 2).

Le très fort taux de bovins invite toutefois à la prudence. En effet, les modalités de remplissage des fossés impliquent que ces restes osseux séjournent, plus ou moins longtemps, sur le sol avant d'atteindre les niveaux de comblement des fossés. Au cours de ce laps de temps, ils sont sujets à diverses attaques (carnivores, agressions climatiques, etc.) qui

favorisent les espèces les plus robustes et les parties anatomiques les plus solides et engendre par conséquent une sélection artificielle (Méniel, 1987). Ceci s'illustre notamment par la présence de traces de dents de petits carnivores sur plus d'une vingtaine de restes appartenant aux ceintures, membres et bas-de-pattes de bœuf, de mouton/chèvre, de porc et de cheval.

La présence d'un squelette de porc disloqué peut également être mentionnée (fig. 2). Si une connexion anatomique continue n'était plus visible sur le terrain, l'ensemble des parties du squelette était présent. De plus, aucun des os n'est épiphysé et la surface occlusale de la molaire lactéale inférieure (D4) est très peu usée. Ces divers éléments indiquent qu'il s'agit vraisemblablement d'un rejet direct de cadavre de porcelet, de quelques semaines, dont la présence est inhérente à toute activité d'élevage.

Seuls trois os de gallinacés, un métatarse de pigeon, un humérus de Turdidés (merle/grive) et trois os longs, non déterminés au

Noms vernaculaires	Noms latins	NR	% NR	PR (g)	% PR
Bœuf	<i>Bos taurus</i>	830	70	26114	82,7
Mouton/Chèvre	<i>Ovis aries/Capra hircus</i>	180	15,2	939	3
Porc*	<i>Sus scrofa domesticus</i>	111	9,4	1130	3,6
Cheval	<i>Equus caballus</i>	49	4,1	3080	9,7
Chien	<i>Canis familiaris</i>	15	1,3	297	1
<b>Total mammifères domestiques</b>		<b>1185</b>	<b>100</b>	<b>31560</b>	<b>100</b>
Coq	<i>Gallus gallus</i>	3		3	
Pigeon	<i>Columba sp.</i>	1		<1	
Merle/Grive	<i>Turdus sp.</i>	1		<1	
Oiseau indéterminé	<i>Aves sp.</i>	3		1	
Cerf <sup>x</sup>	<i>Cervus elaphus</i>	2		13	
Loup	<i>Canis lupus</i>	5		19	
Lièvre	<i>Lepus sp.</i>	1		1	
Mustélidés	Mustelidae	1		11	
Amphibiens	Amphibia	15		2	
<b>Total autres</b>		<b>32</b>		<b>50</b>	
Total déterminés		1217	49,1	31610	93,8
Total indéterminés		1262	50,9	2085	6,2
<b>Total</b>		<b>2479</b>	<b>100</b>	<b>33695</b>	<b>100</b>

\* dont un squelette disloqué (soit 106 restes pour 133 g)

x dont un fragment de bois de cervidés (soit 9 g)

**Figure 2.** Dénombrement des restes osseux en nombre de restes (NR) et en poids de restes (PR) pour la phase IV.

rang de l'espèce, offrent un petit aperçu de la basse-cour et de quelques captures d'oiseaux sauvages (fig. 2). Cependant, ce petit nombre de restes ne surprend pas. En effet, si la volaille est relativement courante sur les sites du second âge du Fer, elle ne se manifeste qu'en très petite quantité et n'apparaît pas d'une consommation courante (Méniel, 2001).

Les mammifères sauvages s'illustrent, quant à eux, par la présence des espèces les plus communes et suggèrent aux alentours du site l'existence de lisière (cerf) mais également de milieux plus ouverts (lièvre) (fig. 2). La présence du loup est cependant moins courante au sein des assemblages datés de l'âge du Fer. Tout comme sur les sites normands de Fierville-Les-Parc (Jahier *et al.*, 2002) et de Courseulles-sur-Mer (Jahier, 2011), il s'agit de restes attribués aux bas-de-pattes ce qui évoque davantage l'utilisation de la peau de l'animal au sein de l'habitat que sa consommation.

L'assemblage daté de La Tène D2b (phase V)

#### Présentation de l'ensemble

Ce lot est constitué de 7 280 restes osseux pour un poids total de plus de 70 kg (fig. 3). Les restes osseux de ces niveaux du fossé sont relativement bien conservés. Ainsi, 49 % ont pu être identifiés au rang taxinomique et anatomique, ce qui est similaire aux taux obtenus pour la phase précédente. La fragmentation paraît cependant moins importante au sein de cet ensemble, étant donné que le poids moyen des restes non déterminés est près de deux fois plus élevé, soit 2,7 g.

#### La liste de faune

Cet ensemble est dominé par les espèces domestiques et plus particulièrement par le bœuf, que ce soit en nombre ou en poids de restes. La prédominance des bovins, élément récurrent au sein du remplissage des fossés d'habitats ruraux, s'illustre une fois de plus au sein du corpus de la phase V. Les moutons/chèvres et les porcs sont, quant à eux, présents avec respectivement 28,5 % et 9,7 % du

Noms vernaculaires	Noms latins	NR	% NR	PR (g)	% PR
Bœuf	<i>Bos taurus</i>	2063	58,7	49619	83
Mouton/Chèvre	<i>Ovis aries/Capra hircus</i>	1002	28,5	4884	8,2
Porc	<i>Sus scrofa domesticus</i>	340	9,7	2014	3,3
Cheval	<i>Equus caballus</i>	68	1,9	3022	5,1
Chien	<i>Canis familiaris</i>	41	1,2	249	0,4
<b>Total mammifères domestiques</b>		<b>3514</b>	<b>100</b>	<b>59788</b>	<b>100</b>
Coq	<i>Gallus gallus</i>	10		11	
Oiseau indéterminé	<i>Aves sp.</i>	4		9	
Cerf*	<i>Cervus elaphus</i>	30		692	
Lièvre	<i>Lepus sp.</i>	3		6	
Sanglier	<i>Sus scrofa scrofa</i>	2		37	
Chat	<i>Felis sp.</i>	1		2	
Mustélidés	Mustelidae	1		1	
Amphibiens	Amphibia	2		<1	
<b>Total autres</b>		<b>53</b>		<b>758</b>	
Total déterminés		3567	49	60546	85,7
Total indéterminés		3713	51	10085	14,3
<b>Total</b>		<b>7280</b>	<b>100</b>	<b>70631</b>	<b>100</b>

\* dont 19 fragments de bois indéterminés (soit 295 g) + deux bois de massacre (soit 237 g)

**Figure 3.** Dénombrement des restes osseux en nombre de restes (NR) et en poids de restes (PR) pour la phase V.

nombre de restes attribués aux mammifères domestiques. La présence du cheval et du chien est également attestée, mais dans des proportions beaucoup plus modestes, soit 1,9 et 1,2 % du NR (fig. 3).

Les restes d'oiseaux sont au nombre de 14, dix restes de coq et quatre non identifiés au rang de l'espèce. Cette faible proportion peut être la conséquence de l'absence de tamisage systématique, des effets de la conservation différentielle ou bien des rejets de type indirect.

Le corpus d'espèces sauvages est, quant à lui, dominé par les restes de cervidés. Cependant, il est important de mentionner que sur les 30 restes, 21 sont des fragments de bois (19 indéterminés et deux de massacre). Si les bois de chute ou d'origine indéterminée ne permettent pas d'attester la chasse de l'animal et se font davantage les témoins de l'utilisation de cette matière dans l'artisanat domestique, le bois de massacre est, quant à lui, un indicateur d'activité cynégétique. La présence de ces bois apporte également des éléments concernant le cadre environnemental du site, et atteste notamment de la proximité de massifs forestiers. Quelques restes de lièvre, de sanglier et de chat complètent l'ensemble. Comme sur la plupart des sites gaulois, la chasse semble jouer un rôle très modeste dans l'approvisionnement en alimentation carnée du site (Ménier, 2001). La mise en évidence de ces espèces est toutefois intéressante car elle révèle la présence de certaines d'entre elles à proximité du site et/ou du comportement anthropique qu'elles induisent. La présence du chat peut également être notée. Toutefois il s'avère extrêmement difficile de déterminer le statut de ce taxon (sauvage ou domestique). En effet, seule la présence de crâne complet, non présent sur le site des Gains, permet, par le biais de la biométrie, de confirmer ou de réfuter l'appartenance de squelette à la forme domestique (Vigne, 1988 ; Lepetz,

1996). Il est toutefois important de rappeler que l'espèce domestique est dépourvue de souches locales et ne semble apparaître en Gaule qu'à la période augustéenne (Ménier, 2001 et 2013).

Quelques coquillages ramassés à vue ont également permis l'identification de trois mollusques, deux d'origine marine : l'huître plate (*Ostrea edulis*) (NMI = 4) et la palourde européenne (*Ruditapes decussatus*) (NMI = 1) et un d'origine fluviatile : la moule d'eau douce (*Potomida littoralis*) (NMI = 1) (fig. 4). Deux milieux (marin et dulcicole) sont ainsi représentés. Pour les coquillages marins, deux substrats ont potentiellement été exploités : les milieux rocheux pouvant subir un envasement pour la collecte de l'huître plate et les milieux sableux à sablo-vaseux pour celle de la palourde européenne. Ces deux espèces ont pu être ramassées quasi quotidiennement car elles sont accessibles dès le moyen estran. Elles ont ensuite pu être acheminées, par voie terrestre en deux à trois jours, des côtes de l'Atlantique jusqu'au site. Le milieu dulcicole est représenté par une seule espèce : la moule d'eau douce. Elle vit dans les fleuves, rivières, ruisseaux et canaux, dans des graviers entre les pierres ainsi que dans des substrats sableux et sablo-vaseux. Elle provient probablement d'un cours d'eau localisé près du site (Le Clain ?) et a pu faire soit l'objet d'un transport involontaire par l'homme, lors par exemple de la récupération en tant que matériau de sédiments fluviatiles (sables et graviers), soit collectée dans un but alimentaire.

#### **Analyse des données : le fossé dans son ensemble**

L'analyse comparée de ces deux ensembles permet d'aborder diverses questions, comme la gestion et l'état sanitaire des cheptels, la caractérisation et l'utilisation

Noms vernaculaires	Noms latins	NR	VD	VG	NMI	PR (g)
Huître plate	<i>Ostrea edulis</i>	6	4	1	4	213,17
Palourde européenne	<i>Ruditapes decussatus</i>	1	0	0	1	1,97
<b>Total des mollusques marins</b>		<b>13</b>			<b>5</b>	<b>223,2</b>
Moule d'eau douce	<i>Potomida littoralis</i>	6	1	0	1	8,06
<b>Total des mollusques dulcicoles</b>		<b>6</b>			<b>1</b>	<b>8,06</b>

**Figure 4.** Bilan quantitatif des coquillages marins et dulcicoles (NR = Nombre de Restes ; NMI = Nombre Minimum d'Individus ; PR = Poids des Restes ; VD et VG = valve droite et gauche).

des cinq principaux taxons domestiques et les éventuelles évolutions et modifications au cours de cette période de transition entre l'indépendance gauloise et la période romaine.

#### Analyse de la répartition des restes osseux au sein du fossé d'enceinte

Suite à la description des listes de faune, en fonction de leur niveau d'origine, il paraît nécessaire d'en étudier la répartition spatiale. En ce qui concerne la première phase de comblement du fossé d'enceinte (phase IV), les restes d'animaux sont rares au sein de la façade nord et peu nombreux pour la façade est, ceci quelle que soit l'espèce prise en compte. C'est le tronçon ouest qui présente le lot le plus important, en termes de poids de restes (soit 1 106 restes pour plus de 20 kg) et notamment les sondages situés de part et d'autre de l'entrée (fig. 5). Il peut être ajouté que les fossés ouest et sud présentent des corpus plus diversifiés, avec notamment des taxons sauvages.

Le niveau supérieur de comblement du fossé présente une distribution différente. En effet, cette seconde phase se caractérise par une nette concentration des restes osseux au niveau de la façade sud. Ils se répartissent sur près des deux tiers de la longueur du tronçon en association très étroite avec la répartition des bâtiments dans cette zone (fig. 5). Les fossés ouest et sud, une fois de plus, présentent des listes de faune plus variées.

Deux zones de concentration bien distinctes des restes osseux se détachent très clairement et évoluent entre les deux niveaux de comblement. La première concerne l'entrée unique qui se situe au centre de la façade ouest de l'enclos et ceci quelle que soit la phase observée. Cette situation est très fréquente sur les sites du second âge du Fer, les entrées étant des lieux de passage sujets aux rejets domestiques (Méniel, 2001). La seconde zone de concentration, est en relation directe avec la localisation des bâtiments au sein de l'enclos. Pour la phase IV, elles se situent dans les tronçons est (à l'arrière du bâtiment principal) et sud (le long des deux autres édifices). Pour la phase V, elles sont beaucoup plus marquées, au sud, et correspondent à la mise en place de nouveaux bâtiments, pourvoyeurs de déchets domestiques, à l'intérieur de l'enclos.

#### Les espèces privilégiées

La comparaison des fréquences des espèces domestiques met en évidence une prédominance nette des bovins et ceci pour les deux niveaux de comblement du fossé. Les moutons/chèvres et les porcs complètent l'alimentation carnée dans des proportions plus faibles (fig. 6 et 7). Celles obtenues pour le cheval sont moindres mais cette espèce est toutefois toujours présente et ceci dans des taux non négligeables. Le chien est, quant à lui, relativement discret au sein des rejets résiduels, ce qui est habituel sur les sites d'habitat gaulois (Méniel, 2001). La fréquence de ces deux espèces (cheval et chien) est toutefois stable sur l'ensemble de la période de fréquentation (fig. 6 et 7). Il est fort intéressant de mentionner que la part des caprinés varie de façon significative entre les deux phases. Cette augmentation de la proportion des moutons/chèvres, que ce soit en nombre ou en poids de restes, se fait au détriment des bovins qui restent toutefois nettement majoritaires. Les données obtenues pour les porcs sont, quant à elles, similaires entre les deux phases (fig. 6 et 7).

#### Les distributions anatomiques : sélection anthropique ou naturelle ?

Les proportions en poids de restes, pour chacun des trois principaux taxons domestiques, et par grande section anatomique, ont été comparées avec celles obtenues sur des squelettes de référence (la méthode et les données de référence utilisées sont celles publiées par Lepetz et Oueslati, 2003). Cette méthode permet de mettre en évidence d'éventuelles sélections anatomiques et par conséquent les activités anthropiques ou bien les causes naturelles de réduction d'échantillon qui en sont à l'origine.

#### *La phase de La Tène D1b/D2a (phase IV)*

Les distributions des trois principaux taxons domestiques montrent une nette sur-représentation des têtes et des membres, ceci au détriment des côtes, des vertèbres et des ceintures qui sont, quant à elles, très nettement sous-représentées au sein de ce premier assemblage. Il est également important de noter que, quelle que soit l'espèce prise en compte, l'ensemble des parties anatomiques est représenté (fig. 8). La distribution anatomique relève dans ce cas,

très vraisemblablement plus des conditions d'accumulation et des effets de la conservation différentielle que de sélections anthropiques ou de traitements particuliers des carcasses. La sous-représentation des bas-de-pattes, et ceci

pour l'ensemble des espèces, interpelle toutefois étant donné que leurs ossements présentent des caractéristiques proches des os des membres, exceptés les carpes et les tarses (fig. 8).

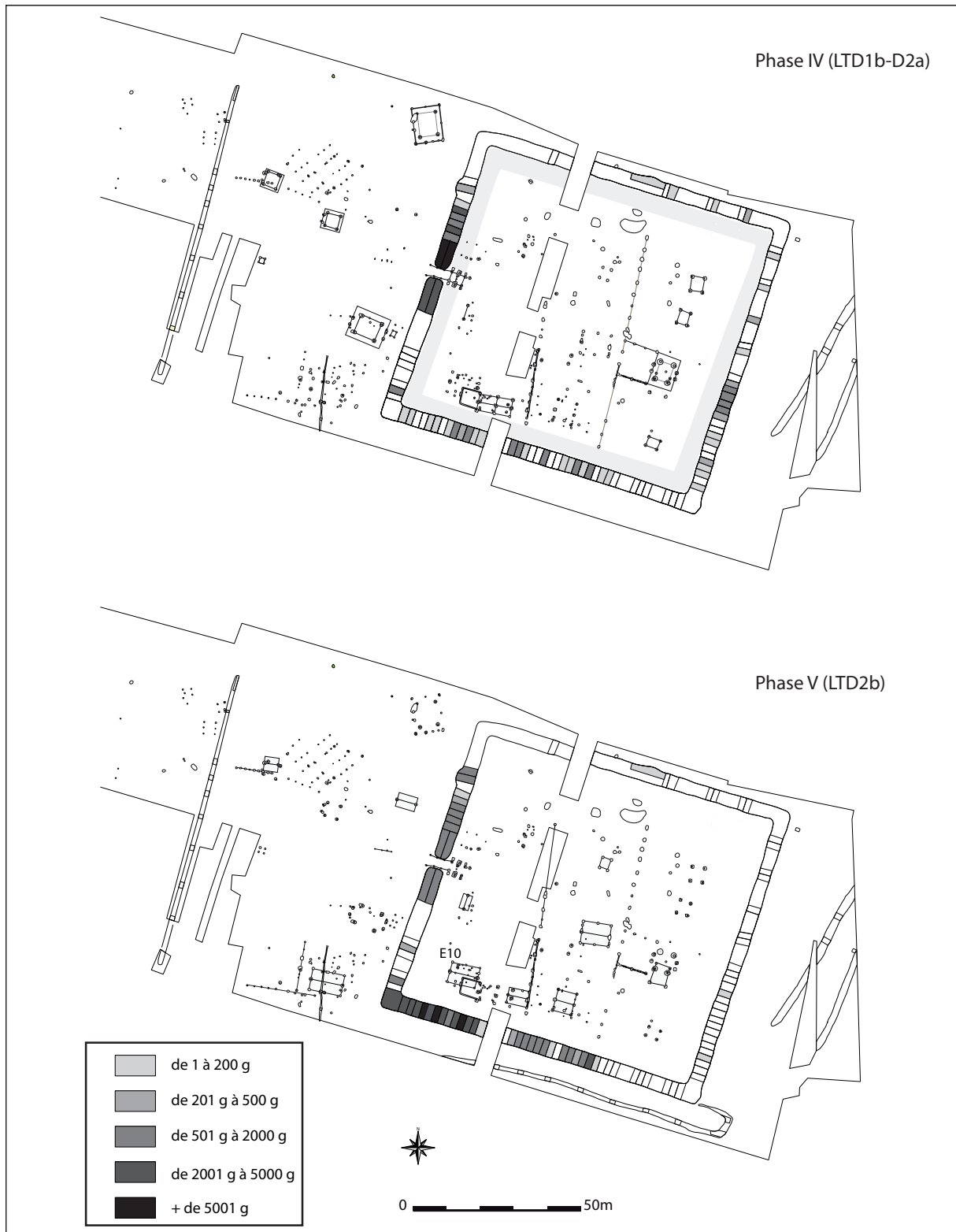


Figure 5. Répartition des restes osseux du fossé d'enclos en poids (DAO P. Maguer).

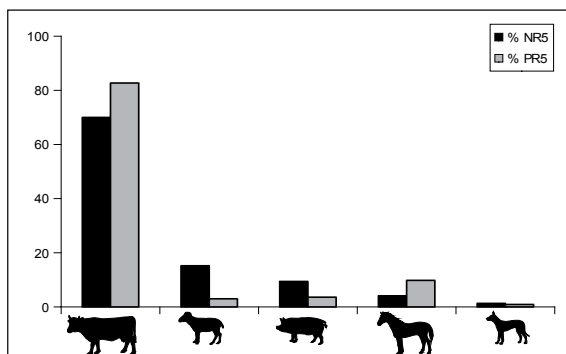


Figure 6. Proportions des cinq principaux taxons domestiques, phase IV (NR5 = 1 185, PR5 = 31 560).

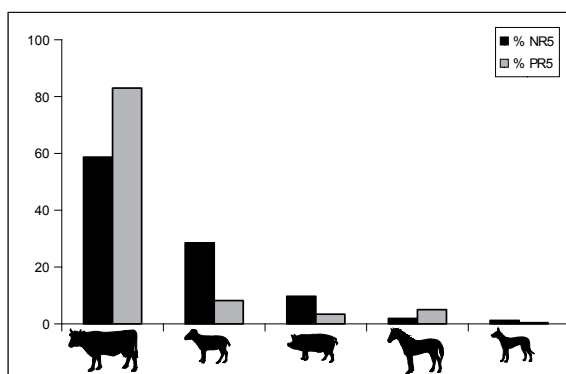


Figure 7. Proportions des cinq principaux taxons domestiques, phase V (NR5 = 3 514, PR5 = 59 788).

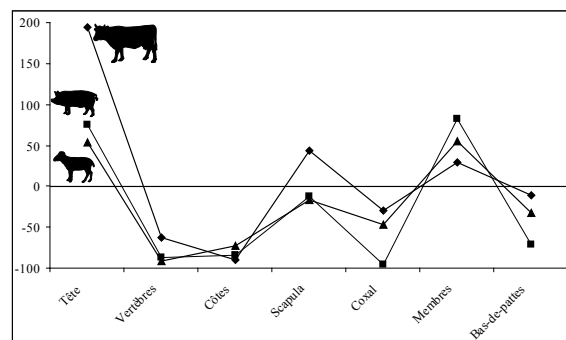


Figure 8. Distributions pondérales des différentes parties anatomiques des trois principaux taxons domestiques, phase IV.

#### La phase de La Tène D2b (phase V)

La distribution anatomique obtenue pour la phase V présente, dans les grandes lignes, des résultats similaires. Elle est, en effet, nettement dominée par les restes attribués à la tête (fragments de crâne, maxillaire, mandibules, dents isolées) et plus faiblement par les os longs des membres. Les côtes et les vertèbres sont à l'inverse, en termes de poids de restes, insignifiantes (fig. 9). Toutefois, une observation détaillée des données met en évidence chez le porc une

nette sur-représentation des épaules alors que les jambons sont très déficitaires. Il peut être noté la faible représentation des bas-de-pattes alors qu'il s'agit d'une partie anatomique très résistante (fig. 9). Ceci a déjà été observé pour la phase précédente. Les bas-de-pattes des petites espèces domestiques ont pu faire l'objet de traitement ou bien de pratiques particulières. Il est acquis qu'ils font partie des rejets primaires, c'est-à-dire qu'ils sont séparés du reste du squelette dès les premières étapes de préparation des carcasses. Se pose alors la question de savoir s'ils ont été emportés dans un autre lieu pour prélèvement de la peau ou pour utilisation comme matière première, notamment dans le cadre d'une activité artisanale.

Cependant, le fait que toutes les parties anatomiques soient représentées, même faiblement pour certaines d'entre elles, suggère que ces individus ont été élevés, abattus et consommés sur place. Cet ensemble d'ossements animaux provient donc des différentes étapes de l'exploitation des animaux, de l'abattage jusqu'à la consommation. Il peut être noté que les effets de la conservation différentielle ont semble-t-il moins marqué l'assemblage de la phase V.

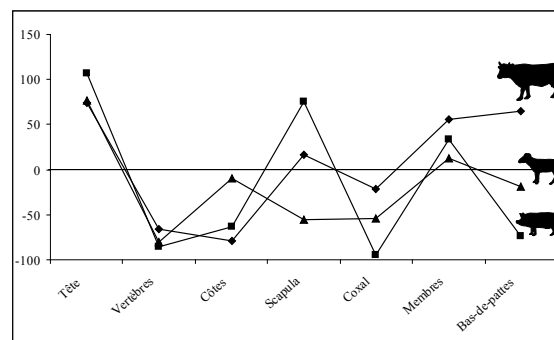


Figure 9. Distributions pondérales des différentes parties anatomiques des trois principaux taxons domestiques, phase V.

#### Gestion du cheptel : estimations des âges à la mort

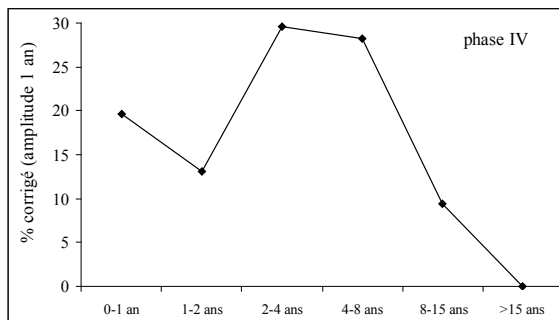
Les estimations des âges à la mort ont été réalisées pour les trois principaux taxons domestiques à partir de l'observation des stades épiphysaires de certains ossements (Barone, 1976), des cycles d'éruption et de remplacement des dents (Schmid, 1972) ainsi que du stade d'usure de l'émail sur quelques dents (Payne, 1973 ; Grant, 1982 ; Lepetz, 1996 ; Horard-Herbin, 1997). Sont présentées ici les courbes d'abattage obtenues à partir

des observations dentaires (fig. 10, 11 et 12). Cependant, les différences quantitatives de données disponibles, entre les diverses espèces, ne permettent pas d'accéder au même niveau de précision.

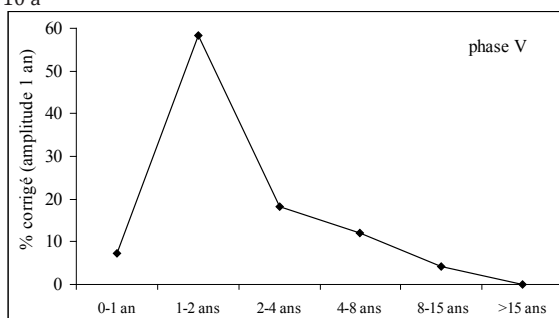
### Le bœuf

La phase IV (La Tène D1b/D2a) se caractérise par une forte proportion de bovins abattus pour la production de viande. En effet, plus de 30 % des estimations sont inférieures à deux ans et environ 30 % comprises entre deux et quatre ans. Il est toutefois intéressant de noter la présence de plus de 37 % des bêtes dont l'âge est supérieur à quatre ans, avec environ 9 % attribués à la tranche huit/quinze ans (fig. 10 a). L'âge de quatre ans semble être la limite entre un animal de boucherie et un animal conservé pour la production de lait, pour la traction, etc. (Lepetz, 1996). Ces bêtes abattues plus tardivement correspondent vraisemblablement aux vaches laitières réformées et aux reproducteurs.

Il s'agit donc d'une gestion qui favorise la production de viande de qualité, prélevée sur des veaux, ainsi que celle provenant d'animaux ayant atteint leur maturité pondérale. Elle génère également de la viande de qualité moindre issue de sujets réformés.



10 a



10 b

**Figure 10 a et b.** Courbes d'abattage du bœuf à partir des données dentaires pour la phase IV (NR = 41) et la phase V (NR = 74).

Pour la phase V (La Tène D2b), plus de 80 % des bêtes sont abattues entre la naissance et quatre ans, ce qui correspond à une production accrue de viande de bonne qualité. La gestion du cheptel semble ainsi essentiellement tournée vers l'abattage de jeunes bœufs âgés de un à deux ans en vue de la production de viande. Seuls quelques individus (environ 16 %) sont alors conservés pour la reproduction et autres activités productives (fig. 10 b).

### Les caprinés

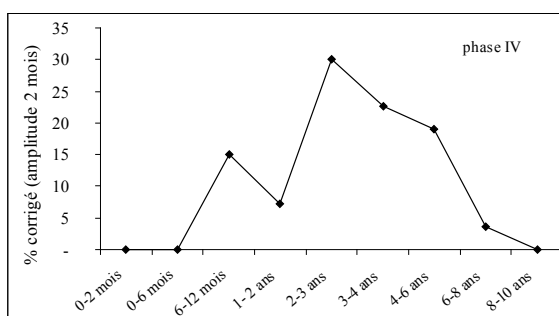
Une tendance similaire à celle mise en évidence pour les bovins est perceptible pour les moutons/chèvres. La courbe obtenue pour la phase IV se caractérise par une quantité non négligeable de jeunes de moins d'un an (15 %) et par une forte proportion d'animaux dont l'âge à la mort est compris entre un et trois ans (près de 38 %). Une partie du cheptel est toutefois conservée après la maturité pondérale (22 % entre trois et quatre ans) qui intervient vers deux ans et demi chez ce taxon (Lepetz, 1996). Cette courbe semble caractériser une production de viande de bonne et de moyenne qualité. Les caprinés de quatre à dix ans ne sont en effet que plus faiblement représentés (22 %). Ces animaux se font toutefois les témoins du maintien de bêtes âgées, utilisées pour la production de lait, de laine ou bien encore pour la reproduction (fig. 11 a).

La phase V s'illustre par une courbe d'abattage qui présente une proportion d'agneaux et probablement de cabris plus importante (5 % abattus entre deux et six mois). S'observe une nette diminution des animaux dont l'âge est compris entre deux et trois ans, au profit de ceux dont l'estimation oscille entre un et deux ans. La production de viande de bonne qualité s'accroît donc avec plus de 37 % des individus abattus entre deux mois et deux ans. Cet assemblage se caractérise une fois de plus par une forte proportion d'individus dont l'âge est compris entre trois et quatre ans, c'est-à-dire après maturité pondérale. Les animaux âgés de six/huit ans sont en proportions relativement similaires à celles de la phase IV. Les bêtes âgées de quatre à six ans sont, quant à elles, moins nombreuses. Quelques individus sont conservés jusqu'à l'âge de dix ans (fig. 11 b).

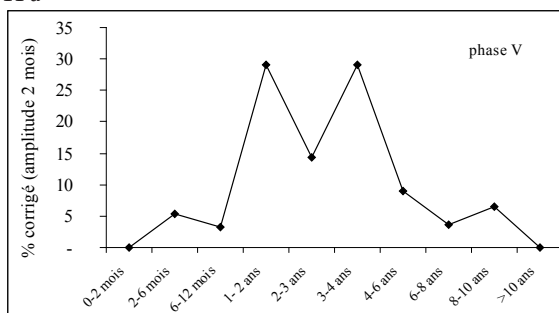
### Le porc

Pour le porc, la faiblesse quantitative des données ne permet qu'une présentation en nombre de restes. Ces résultats, par conséquent, ne renseignent qu'en termes de présence/absence et ne doivent être utilisés qu'avec prudence (fig. 12).

Les restes attribués à des individus de moins de six mois, tel le porcelet mis au jour en phase IV, correspondent aux cas de mortalité juvénile indissociable de toute activité d'élevage. Les animaux abattus entre six mois et deux ans, au nombre de trois pour la phase IV et de huit pour la phase V, correspondent très vraisemblablement à un abattage destiné à la consommation de viande fraîche. D'autres, abattus à maturité pondérale, entre deux et trois ans, sont plus particulièrement pourvoyeurs de viandes utilisées dans le cadre de préparations de type salaisons et/ou fumaisons (trois pour la phase IV et six pour la phase V). Enfin, les individus de plus de 36 mois (un pour la phase IV et deux pour la phase V) correspondent aux animaux conservés pour la reproduction (fig. 12).



11 a



11 b

**Figure 11 a et b.** Courbes d'abattage des caprinés à partir des données dentaires pour la phase IV (NR = 20) et la phase V (NR = 56).

Age estimé	Effectif (phase IV)	Effectif (phase V)
0-6 mois	1	1
6-12 mois	1	1
12-18 mois	0	2
18-24 mois	1	4
24-30 mois	2	2
30-36 mois	1	4
36-60 mois	1	2
60-84 mois	0	0
84-120 mois	0	0
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>16</b>

**Figure 12.** Estimations des âges à la mort des porcs à partir des données dentaires, phases IV et V (en NR).

### Les traces anthropiques

#### Les traces liées à la consommation

Des traces de découpe (NR = 719) attribuables aux phases de préparation des carcasses et des pratiques culinaires ont pu être observées sur les os des cinq principaux taxons domestiques. Aucune réelle modification des gestes et des outils utilisés n'a pu être mise en évidence entre les phases IV et V.

#### Le bœuf

Les stigmates sur les os de bovin sont au nombre de 489. Aucune trace de mise à mort n'a été observée. Les phases de séparation et de section de la tête s'illustrent par une cinquantaine de stigmates qui se répartissent entre les deux phases de comblement du fossé. La séparation des bas-de-pattes du reste de la carcasse est illustrée par une vingtaine de traces observées sur des os carpiens, des métacarpes, des os tarsiens et des métatarses (phases IV et V). De nombreuses marques sur le squelette appendiculaire mettent en évidence plusieurs actions. Ainsi, le traitement des quartiers de viande est attesté par des stigmates de désarticulation et de section des membres (NR = 79) ainsi que par la présence de traces de désarticulation et de coups latéraux sur une soixantaine d'os longs (phases IV et V). D'autres stigmates illustrent la phase de décarnisation c'est-à-dire du prélèvement de la viande. Des traces fines relevées sur une cinquantaine de côtes de bœuf en témoignent, ainsi que les marques et les coups visibles sur



près d'une centaine d'os de membres. L'action menée sur les tibias (phase V) correspond vraisemblablement au prélèvement du gîte arrière alors que les épines scapulaires tranchées illustrent plus particulièrement celui de la macreuse et du jumeau (Horard-Herbin, 1997). Une dizaine de métapodes fendus en deux ou brisés peut illustrer le prélèvement de la moelle ou de la graisse.

#### Les caprinés

Les os de moutons/chèvres porteurs de traces anthropiques sont au nombre de 112. Des traces de désarticulation sont visibles sur un atlas illustrant la séparation de la tête du reste de la carcasse (phase V). Tout comme pour les bovins, une dizaine de mandibules a été tranchée (phases IV et V). Le nombre de vertèbres et de côtes est insuffisant pour permettre d'aborder le partage des carcasses. Des traces observées sur trois coxaux et quatre scapulas indiquent la désarticulation des membres, alors que plusieurs os longs (NR = 40) présentent des épiphyses séparées de leur diaphyse, attestant également de la préparation des quartiers de viande.

Il peut être mentionné la présence de traces sur une quinzaine de côtes de la phase V, ce qui laisse envisager le prélèvement de la viande. Cette action se manifeste également sous la forme d'enlèvement d'éclats sur plusieurs diaphyses d'os longs (NR = 15) appartenant aux membres antérieurs et postérieurs (phases IV et V).

#### Les porcs

Les porcs étant présents dans de moindres proportions au sein des ensembles étudiés, seule une cinquantaine de traces a été observée, ce qui ne permet pas de retracer les différentes étapes de préparation des carcasses. Il peut toutefois être signalé des traces de brûlures sur des canines inférieures et supérieures (NR = 4, phase V) mais également sur des incisives inférieures (NR = 5, phase V). Ces stigmates peuvent être la conséquence de la cuisson à la flamme. Les autres traces observées, que ce soit sur les mandibules, les côtes et les os longs, sont très peu nombreuses. Elles présentent toutefois des caractéristiques (type, emplacement) similaires à celles décrites pour les autres taxons domestiques.

#### Le cheval et le chien

Quelques traces de découpe ont été mises en évidence sur des restes de cheval et de chien. Les pratiques d'hippophagie et de cynophagie sont ainsi attestées sur le site, pour les phases IV et V. Pour le chien, il s'agit de traces de découpe observées sur une mandibule et un humérus. Huit restes attribués au cheval sont porteurs de traces anthropiques dont six qui peuvent témoigner d'une préparation des carcasses. La découpe de carcasses, appartenant à ces deux espèces, ne fait aucun doute, toutefois ces traces ne renvoient peut-être pas toutes à une pratique de consommation. Elles peuvent également témoigner d'une activité d'équarrissage qui permet de réduire, de façon non négligeable, le volume des carcasses rejetées à proximité de zones d'habitat.

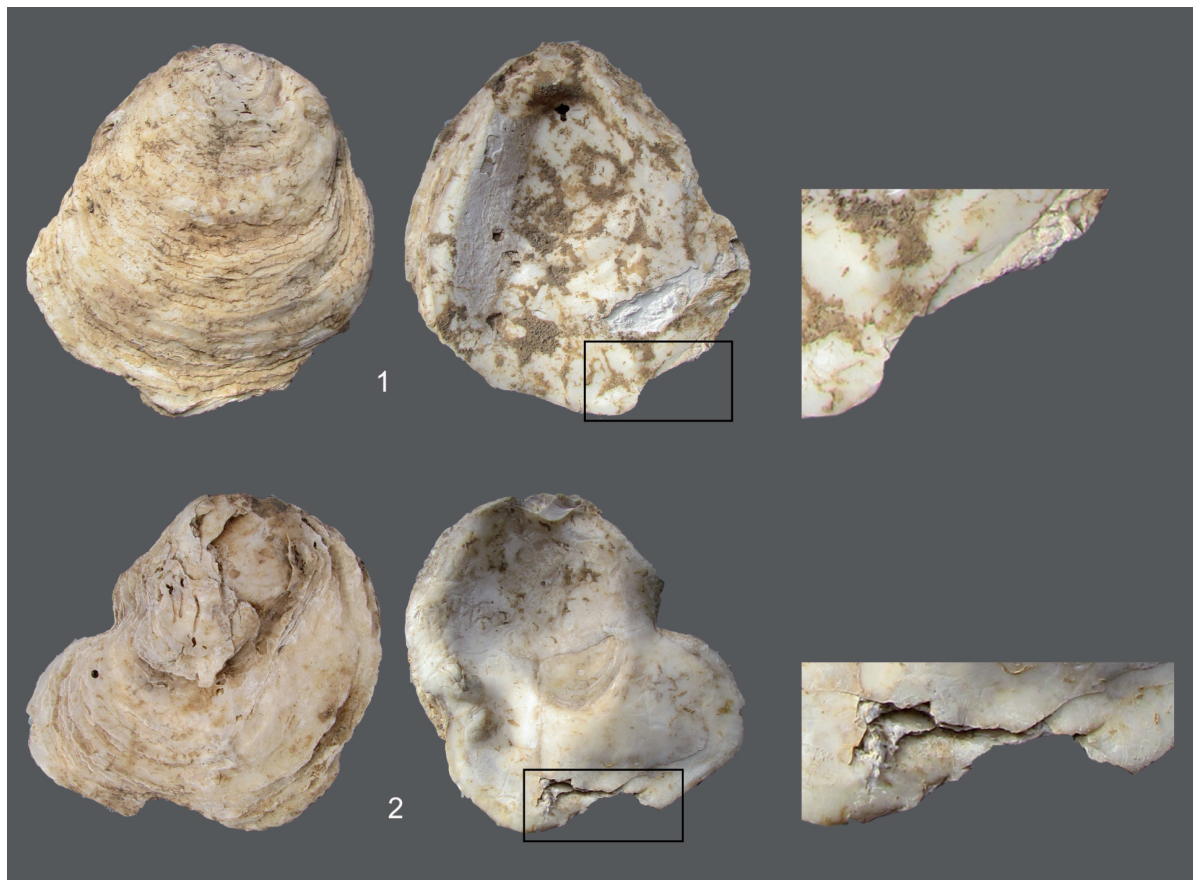
#### Les coquillages

Des stigmates anthropiques d'ouverture ont été décelés sur deux coquilles d'huîtres plates. La préparation des coquillages pour la consommation a dû se réaliser sur le site après la phase de transport (fig. 13a).

#### *Les traces d'activités artisanales*

Certaines traces se font davantage les témoins de l'utilisation des matières animales dans le cadre d'activités artisanales. Plusieurs restes liés aux différentes phases de fabrication semblent ainsi avoir été rejetés au milieu des déchets domestiques.

Il s'agit par exemple de traces de découpe et de chauffe mises en évidence sur cinq bois de cervidés. Deux de ces fragments de bois ont été chauffés et tous présentent de nombreux stigmates de coups tranchants. Ce sont vraisemblablement les traces de la préparation d'une zone de travail satisfaisante pour la confection d'objets, en termes de dimensions, mais également de texture. La récupération de l'étui corné semble également attestée par la présence d'entailles visibles à la base de plusieurs chevilles osseuses de bovin (phases IV et V) (fig. 13b). L'utilisation de cette matière première est fréquente au cours de l'âge du Fer notamment dans la fabrication d'objets et de placages. Son utilisation comme fondant dans la métallurgie a aussi été démontrée pour cette période (Krausz, 1992).



a



b



c

**Figure 13.** Traces anthropiques et pathologiques observées sur des restes issus de la phase V.

a) Stigmates d'ouverture d'origine anthropique sur deux huîtres plates (*Ostrea edulis*).

1 : (L = 102 mm), 2 : (L = 62 mm) (cl. C. Mougne).

b) Cheville osseuse de bovin porteuse d'entailles (cl. A. Baudry).

c) Déformation de l'épiphyse distale d'un métatarse de bœuf (cl. A. Baudry).

#### Les lésions et les anomalies morphologiques

Quelques-uns des restes osseux étudiés sont porteurs de malformations, de déformations ou bien de lésions. Il s'agit de molaires, de vertèbres cervicales et d'os de bas-de-pattes

de bovins ainsi que d'un coxal d'équidé. Ces observations ne sont pas nombreuses, mais elles apportent des informations sur l'état sanitaire et l'utilisation des animaux. Elles ont été organisées en fonction des travaux d'A. von den Driesch (1975) qui propose de traiter séparément les pathologies dentaires,

les séquelles traumatiques ou infectieuses et les modifications dues à un phénomène de surcharge ou d'usure. Sur le site des Gains, ont pu être observées des anomalies dentaires ainsi que quelques lésions attribuées à l'utilisation de la force de travail des bovins.

#### *Les anomalies dentaires*

Une anomalie morphologique sur deux molaires 3 de bœuf (phase IV) a été mise en évidence. Il s'agit d'une usure différentielle importante qui provient vraisemblablement d'un défaut de sortie ou d'usure de la dent située en parallèle qui peut être cassée ou bien encore pas ou mal sortie. En l'absence de la totalité de la mandibule et du maxillaire, il est difficile de statuer sur l'origine de cette déformation dentaire. Si ce type d'observation n'est pas répertorié en nombre, il est toutefois relativement fréquent au sein des assemblages archéozoologiques du second âge du Fer (Baudry, 2012).

#### *Les lésions dues à un phénomène de surcharge*

Elles sont de plusieurs types et concernent tout particulièrement le bœuf. Deux lésions sont ainsi visibles sur des bas-de-pattes de bœuf. Elles ont été observées au niveau de la surface articulaire d'une phalange distale et de l'épiphyse distale d'un métatarse (phase V). Ce dernier présente une déformation au niveau des poulies distales avec notamment une saillie de l'extrémité de l'articulation (fig. 13c). L'assemblage daté de la phase V comporte une vertèbre cervicale de bœuf dont le corps a un aspect spongieux. Ces diverses observations témoignent vraisemblablement de l'utilisation de la force de travail des bovins et tout particulièrement d'un excès de travail chez des animaux jeunes, dont les articulations sont encore souples et malléables. Le travail imposé aux animaux de trait ou de selle peut être à l'origine de nombreuses lésions et altérations du squelette sous forme de tares osseuses, d'affection du pied ou du rachis ainsi que de déformations au niveau de certaines articulations (Chaix et Méniel, 2001). L'utilisation de bêtes de somme est également attestée sur le site par le biais d'une pointe d'araire mise au jour dans les niveaux datés de La Tène D2b.

#### *Les données ostéométriques*

Des mesures ont été effectuées à l'aide d'un pied à coulisse à affichage digital, selon les

critères définis par A. von den Driesch (Driesch, 1976). Les coefficients multiplicateurs mis en place par Kiesewalter pour le cheval et Matolcsi pour le bœuf ont été utilisés afin d'obtenir des estimations de hauteurs au garrot (coefficients multiplicateurs et références cités dans Chaix et Méniel, 2001). Les prises de mesures ont toutefois été limitées, en raison de la fragmentation liée à la découpe, à la consommation, mais également aux diverses altérations postérieures au rejet ainsi qu'aux cassures fraîches inhérentes à la fouille. Tous ces éléments ont fortement limité les possibilités de reconstitution de la morphologie des animaux. Quelques estimations de hauteurs au garrot peuvent toutefois être calculées, mais elles doivent être utilisées avec beaucoup de précaution car elles ne sont pas associées à une analyse des caractéristiques morphologiques.

#### *Les bovins*

Les estimations de hauteurs au garrot obtenues sur le site des Gains s'étalent entre 101 cm et 126 cm avec des estimations entre 103 cm et 117 cm pour les vaches, entre 107 cm et 121 cm pour les mâles (fig. 14). Ces résultats vont permettre d'élargir les données connues pour l'Ouest de la Gaule pour cette période charnière. En effet, de nombreux travaux de synthèse ont démontré la présence de bovins de grande taille en Gaule, dès la fin de l'âge du Fer. Cette tendance se généraliserait au cours de la période gallo-romaine (Méniel, 1984 ; Lepetz, 1995 et 1996 ; Horard-Herbin, 1997 ; Oueslati, 2006 ; Salin, 2010) faisant suite à une apparition précoce, dès La Tène finale, en Gaule Belgique (Méniel, 1996). De récents travaux montrent que certaines régions de l'Ouest de la France (Basse-Normandie, Bretagne, Pays-de-la-Loire) sont moins touchées par ce processus. La présence d'individus de grande taille n'apparaît significative qu'au cours des deux premiers siècles de notre ère (Germinet, 2009 ; Baudry, 2012 ; Duval *et al.*, 2012). Les données obtenues sur le site des Gains permettent ainsi de compléter une base de données ostéométriques en cours de constitution.

#### *Les autres taxons domestiques*

Les estimations obtenues pour le cheval s'échelonnent entre 108 cm et 127 cm de hauteur au garrot (fig. 14). La faible moyenne de 121 cm, obtenue sur le site des Gains,

Structure	Sondage	Phases	Espèce	Détermination anatomique	GL (mm)	Hauteur au garrot (cm)
1	1105	V	Bœuf	Radius	292	125,6
1	1141	IV	Bœuf	Radius	276	118,7
1	1106	V	Bœuf	Métacarpe	178,6	107,7
1	1107	V	Bœuf	Métacarpe	191,4	121,2
1	1108	V	Bœuf	Métacarpe	189,6	114,3
1	1108	V	Bœuf	Tibia	295	101,8
1	1119	V	Bœuf	Métatarse	157,9	116,7
1	1126	IV	Bœuf	Métatarse	253	106,9
1	1060	IV	Bœuf	Métatarse	220	102,9
1	1091	V	Bœuf	Métatarse	340	107,9
1	1109	V	Cheval	Métacarpe	206,7	127,1
1	1110	IV	Cheval	Métacarpe	175,2	107,8
1	1141	IV	Cheval	Métacarpe	189,4	116,4
1	1064	IV	Cheval	Métatarse	239	125,2

**Figure 14.** Estimation de hauteur au garrot des bovins (selon le coefficient développé par Matolcsi, 1970) et des chevaux (selon le coefficient développé par Kiesewalter, 1888).

correspond toutefois à la hauteur au garrot moyenne des chevaux gaulois de la fin de La Tène finale (Arbogast *et al.*, 2002). Il est en effet acquis qu'une nette diminution de la taille du cheval s'opère dès La Tène ancienne et se poursuit tout au long de l'âge du Fer.

Pour les caprinés, un calcanéum (phase IV) donne une estimation de hauteur au garrot de 66 cm. Pour le porc, ce sont deux calcanéums (phase V) qui offrent des estimations de 58 cm et de 63 cm.

#### Discussion

Si la présence ponctuelle d'individus de grande taille est attestée sur le site, il est difficile d'en déterminer l'origine. Les pistes de l'importation d'animaux italiques et de l'arrivée de nouvelles techniques (sélection, modification de l'alimentation des animaux) ont longtemps été mises en avant (Audoin-Rouzeau, 1995 ; Lepetz, 1996 ; Forest et Rodet-Belarbi, 1997). Les récentes recherches montrent que certaines spécificités locales (caractéristiques environnementales, géologiques, pédologiques, agronomiques et culturelles) pourraient également avoir joué un rôle important dans ce processus (Baudry, 2012 ; Duval *et al.*, 2012). L'obtention de nouvelles données, telles que celles du site des Gains, est donc indispensable afin de compléter notre vision de ce phénomène,

notamment pour la partie centre-ouest de la France.

#### Conclusions

Les deux assemblages présentés sont fortement dominés par le bœuf, que ce soit en nombres ou en poids de restes. Les petits ruminants semblent compléter l'alimentation carnée alors que le porc ne paraît jouer qu'un faible rôle, contrairement à ce que l'on observe dans les régions plus septentrionales pour lesquelles il est incontournable à La Tène finale (Méniel *et al.*, 2009). Les espèces domestiques secondaires, le cheval et le chien, sont peu présentes au sein du corpus. Si la consommation de la viande de ces deux espèces est attestée sur le site comme sur la majorité des occupations laténiennes en Gaule (Méniel, 1984 ; Yvinec, 1987), il est extrêmement difficile d'aborder, à partir de quelques restes osseux, l'implication de ces animaux dans le système économique et social. Au vu du peu d'individus dénombrés (seulement cinq), les coquillages marins ne caractérisent pas un régime alimentaire, ils révèlent toutefois une consommation dont l'importance est bien évidemment difficile à définir. Il est important de noter que Les Gains est le premier site connu, pour la Protohistoire, qui livre des coquilles d'origine fluviatile pouvant être consommées.

Ces restes proviennent des niveaux de comblement du fossé d'enclos, ils correspondent à des rejets domestiques, de type indirect, au sein de la structure excavée. L'analyse des répartitions anatomiques a montré que ce type d'accumulation a pu avoir un impact sur la représentativité des espèces et des pièces anatomiques les plus petites et les plus fragiles. Ceci ne semble pas pour autant fausser la vision d'ensemble de ces deux assemblages importants, notamment celui de la phase Les trois principaux taxons domestiques sont représentés par l'ensemble des parties anatomiques. Cet élément, associé aux nombreuses traces anthropiques, témoigne de la présence, sur le site, de rejets qui illustrent les diverses phases de préparation des carcasses (mise en quartier, prélèvement de peau, de tendon) jusqu'à la consommation proprement dite. Les quelques estimations d'âges à la mort vont également dans ce sens et offrent des informations supplémentaires en termes de gestion de cheptel. En effet, la présence de très jeunes individus (moins de 6 mois) indique l'existence de pratiques d'élevage, alors que celle d'individus plus âgés laisse entrevoir l'utilisation de bêtes de somme, élément qui est également attesté par l'observation de pathologies caractéristiques. Une intensification de la production de viande de bonne qualité est toutefois perceptible au cours de la période étudiée et est tout particulièrement visible pour les bovins.

Les espèces sauvages (mammifères et oiseaux) sont faiblement représentées au sein du corpus (1,2 % du NR déterminés pour la phase IV et 1,1 % pour la phase V). C'est un élément toutefois récurrent au sein des ensembles de l'âge du Fer, dont les proportions d'espèces chassées oscillent entre 1 et 3 % du nombre total de restes déterminés (Méniel *et al.*, 2009). Il est toutefois intéressant de noter la relative diversité des espèces présentes avec du cerf, au lièvre, du loup, du sanglier, du chat sauvage et des mustélidés. De plus, ces taxons illustrent la pratique d'activités cynégétiques variées telles que l'acquisition alimentaire, l'élimination de nuisibles et la recherche de matières premières, tels les bois de cervidés. Certaines espèces (sanglier, loup) peuvent également être l'objet d'une pratique cynégétique plus prestigieuse, parfois associée au statut social élevé de l'occupation (Méniel, 2002).

Il a déjà été souligné que les restes de bœuf prédominent très nettement ces ensembles avec des proportions qui avoisinent les 70 %

du NR5 pour la phase IV et les 60 % pour la phase V. Le bœuf apparaît ainsi être l'espèce clairement privilégiée en termes d'apport en protéines animales. Cette tendance a déjà été observée dans d'autres régions et semble caractériser, pour la période de La Tène finale, une zone qui s'étend aux actuelles régions de Basse-Normandie et des Pays-de-la-Loire (Baudry, 2009 ; Germinet, 2009 ; Méniel *et al.*, 2009 ; Auxiette *et al.*, 2010 ; Baudry, 2012). Les récents travaux de David Germinet sur les assemblages archéozoologiques issus des fermes du Poitou révèlent des proportions similaires de bovins. C'est le cas notamment sur le site des Genêts à Fontenay-le-Comte (fouille Inrap dirigée par O. Nillesse) qui présente également d'autres caractéristiques très proches de celles mises en évidence sur le site des Gains, telles que le nombre de restes déterminés, les proportions des espèces domestiques, la présence de certaines espèces sauvages etc. (Germinet, 2009). Enfin, en comparatif régional, nous pouvons mentionner l'habitat littoral des Ormeaux à Angoulins dont la liste de faune est dominée par les restes de bovins. Malheureusement le faible nombre de restes déterminés (NRD = 306) sur ce site ne permet pas d'aller au-delà de ce simple constat (étude archéozoologique H. Martin ; Maguer *et al.*, 2009). Ces divers éléments se différencient très nettement de ceux observés pour les régions de l'est et du nord de la France pour lesquelles ce sont les porcs qui dominent très nettement les spectres de faune à la fin du second âge du Fer (Méniel *et al.*, 2009).

### Bibliographie

- ARBOGAST R.-M., CLAVEL B., LEPETZ S., MÉNIEL P., YVINEC J.-H. (2002) - *L'archéologie du cheval*, Paris, Errance, 192 p.
- AUDOIN-ROUZEAU F. (1995) - La taille des animaux d'élevage à l'époque romaine et leur exportation, *in Homme et animal dans l'antiquité romaine*, actes du colloque de Nantes (Nantes, 1991), Caesarodunum, Tours, Centre de recherches André Piganiol, Cahiers d'Histoire, 42, 3-4, p. 79-100.
- AUXIETTE G., BAUDRY A., MÉNIEL P. (2010) - Une histoire de l'élevage dans l'ouest de la Normandie : les sites de Mondeville, Ifs,

- Fleury, Creully et les autres..., in Ph. Barral, B. Dedet, F. Delrieu, P. Giraud, I. Le Goff, S. Marion et A. Villard-Le Tiec (dir.), *L'Âge du fer en Basse-Normandie*, actes du XXXIII<sup>e</sup> colloque international de l'AFEAF (Caen, 2009), Besançon, Presses universitaires de Franche-Comté (Annales littéraires, 883, Série Environnement, sociétés et archéologie), p. 185-202.
- BARONE R. (1976) - *Anatomie comparée des mammifères domestiques*, t. 1 : Ostéologie, Paris, Vigot Frères, 737 p.
- BAUDRY A. (2009) - L'élevage et l'alimentation à la fin de l'âge du Bronze et au premier âge du fer dans l'ouest de la France. Approche archéozoologique de quelques sites normands, in M.-J. Roulière-Lambert, A. Daubigney, P.-Y. Milcent, M. Talon et J. Vital (dir.), *De l'Âge du Bronze à l'Âge du Fer en France et en Europe occidentale (Xe-VIII<sup>e</sup> siècle avant J.-C.), la moyenne vallée du Rhône aux Âges du Fer*, actes du XXX<sup>e</sup> colloque international de l'AFEAF, coorganisé par l'APRAB (Saint-Romain-en-Gal, 2006), Dijon, Revue Archéologique de l'Est (suppl. 27), p. 487-492.
- BAUDRY A. (2012) - *Ressources animales et alimentation carnée à l'Âge du Fer : le cas du nord-ouest de la France (Bretagne et Basse-Normandie)*, thèse de doctorat, Université de Rennes 1, 385 p.
- CHAIX L., MÉNIEL P. (2001) - *Archéozoologie, Les animaux et l'archéologie*, Paris, Errance, 239 p.
- DRIESCH von den A. (1975) - Die Bewertung pathologisch anatomischer Veränderungen an vor und frühgeschichtlichen Tierknochen, in A.T. Clason (dir.), *Archaeozoological Studies*, actes du colloque de Groningen, New York, American Elsevier, p. 413-425.
- DRIESCH von den A. (1976) - *A guide to the measurement of animal bones from archaeological sites*, Harvard, Peabody Museum of Archaeology and Ethnology, Peabody Museum Bulletin 1, 136 p.
- DUVAL C., LEPETZ S., HORARD-HERBIN M.-P. (2012) - Diversité des cheptels et diversification des morphotypes bovins dans le tiers nord-ouest des Gaules entre la fin de l'Âge du Fer et la période romaine, *Gallia*, 62, 2, p. 79-114.
- FOREST V., RODET-BELARBI I. (1997) - Augmentation du format des bovins en Gaule romaine : problème méthodologique et innovation technique, in D. Meeks et D. Garcia (dir.), *Techniques et économie antiques et médiévales, le temps de l'innovation*, actes du colloque international CNRS (Aix-en-Provence, 1996), Paris, Errance, p.166-171.
- GERMINET D. (2009) - *Homme et Animal dans les fermes du Poitou à la transition de l'âge du Fer à la période romaine au second âge du Fer en milieu rural*, thèse de doctorat, Université de Tours, 887 p.
- GRANT A. (1982) - The use of tooth wear as a guide to the age of domestic ungulates, in *Ageing and sexing animal bones from archaeological sites*, Oxford, Archaeopress (BAR International Series 109), p. 91-108.
- HORARD-HERBIN M.-P. (1997) - *L'élevage et les productions animales dans l'économie de la fin du second Age du Fer. Le village celtique des Arènes à Levroux*, Revue Archéologique du Centre de la France (Levroux 4, suppl. 12), 206 p.
- JAHIER I., MÉNIEL P., OZOUF J.-C. (2002) - Une petite ferme de La Tène ancienne au « Pré de la Val » à Fierville-les-Parcs, *Revue Archéologique de l'Ouest*, 19, p. 15-36.
- JAHIER I. (dir.) (2011) - *L'enceinte des premier et second Âges du Fer de La Fosse Touzé (Courseulles-sur-Mer, Calvados), Entre résidence aristocratique et place de collecte monumentale*, Paris, DAF, 104, 243 p.
- KRAUSZ S. (1992) - L'exploitation artisanale de la corne de bovidés à l'époque gauloise : le témoignage des chevilles osseuses de cornes à Levroux (Indre), *Revue Archéologique du Centre de la France*, 31, p. 41-54.
- LEPETZ S. (1995) - L'amélioration des races à l'époque gallo-romaine : l'exemple du bœuf, in : *Homme et animal dans l'Antiquité romaine*, actes du colloque de Nantes (Nantes, 1991), Caesarodunum, Tours,

- Centre de recherches André Piganiol, Cahiers d'Histoire, 42, 3-4, p. 67-78.
- LEPETZ S. (1996) - *L'animal dans la société gallo-romaine de la France du Nord*, Amiens, Revue Archéologique de Picardie (n° spécial 12), 174 p.
- LEPETZ S., OUESLATI T. (2003) - La consommation de viande dans les villes romaines d'Ile de France au I<sup>er</sup> siècle. Les cas de Meaux et de Paris, *Revue Archéologique du Centre de la France*, 42, p. 41-59.
- MAGUER P., LANDREAU G., DUPONT C., MARTIN H. (2009) - L'habitat littoral des Ormeaux à Angoulins (Charente-Maritime) : activités vivrières et salicoles entre marais et océan, in I. Bertrand, A. Duval, J. Gomez de Soto et P. Maguer (dir.), *Les Gaulois entre Loire et Dordogne*, actes du XXXI<sup>e</sup> colloque de l'AFEAF (Chauvigny, 2007), Chauvigny, Association des Publications Chauvinoises, p. 57-102.
- MÉNIEL P. (1984) - *Contribution à l'histoire de l'élevage en Picardie du Néolithique à l'Age du Fer*, Revue Archéologique de Picardie édition (n° spécial), 56 p.
- MÉNIEL P. (1987) - *Chasse et élevage chez les Gaulois (450-52 av. J.-C.)*, Paris, Errance, 154 p.
- MÉNIEL P. (1996) - Importation de grands animaux romains et amélioration du cheptel à la fin de l'Âge du Fer en Gaule Belgique, *Revue Archéologique de Picardie*, 3-4, p. 113-122.
- MÉNIEL P. (2001) - *Les Gaulois et les animaux, élevage, repas et sacrifice*, Paris, Errance, 128 p.
- MÉNIEL P. (2002) - La chasse en Gaule, une activité aristocratique ?, in V. Guichard et F. Perrin (dir.), *L'aristocratie celte à la fin de l'Âge du Fer (du II<sup>e</sup> siècle avant J.-C. au I<sup>er</sup> siècle après J.-C.)*, actes du colloque de Glux-en-Glenne, Collection Bibracte (5), p. 223-230.
- MÉNIEL P., AUXIETTE G., GERMINET D., BAUDRY A., HORARD-HERBIN M.-P. (2009) - Une base de données sur les études de faunes des établissements ruraux en Gaule, in I. Bertrand, A. Duval, J. Gomez de Soto et P. Maguer (dir.), *Habitats et paysages ruraux en Gaule et regards sur d'autres régions du monde celtique*, actes du XXXI<sup>e</sup> colloque de l'AFEAF (Chauvigny, 2007), Chauvigny, Association des Publications Chauvinoises, p. 413-442.
- MÉNIEL P. (2013) - Circulation d'animaux et diffusion d'innovations zootechniques à l'âge du Fer, in A. Colin et F. Verdin (dir.), *Mobilité des hommes, diffusion des idées, circulation des biens dans l'espace européen à l'âge du Fer*, actes du XXXV<sup>e</sup> colloque de l'AFEAF (Bordeaux, 2011), Bordeaux, Aquitania (suppl. 30), p. 555-562.
- OUESLATI T. (2006) - *Approche archéozoologique des modes d'acquisition, de transformation et de consommation des ressources animales dans le contexte urbain gallo-romain de Lutèce*, Oxford, Archeopress, (BAR International Series 1479), 416 p.
- PAYNE S. (1973) - Kill-off-Patterns in Sheep and Goats, The mandible from Asvan Kale, *Anatolian studies*, 23, p. 282-303.
- SALIN M. (2010) - *Animaux et territoire, L'apport des données archéozoologiques à l'étude de la cité des Bituriges Cubi (I<sup>er</sup> s. av. J.-C.-V<sup>e</sup> s. ap. J.-C.)*, Revue Archéologique du Centre de la France (suppl. 36), 313 p.
- SCHMID E. (1972) - *Atlas of bones for prehistorians, archaeologists and quaternary geologists*, Oxford, Amsterdam, New-York, Elsevier Publishing Compagny, 159 p.
- VIGNE J.-D. (1988) - *Les mammifères post-glaciaires de Corse. Etude archéozoologique*, CNRS, Gallia Préhistoire (XXVI<sup>e</sup> suppl.), 337 p.
- YVINEC J.-H. (1987) - Découpe, pelleterie et consommation des chiens gaulois à Villeneuve-Saint-Germain, in *La découpe et le partage du corps à travers le temps et l'espace*, Paris, Anthropozoologica, CNRS, p. 83-89.

## **Activité halieutique et consommation de poissons à l'âge du Fer sur des îles de la façade sud de la Bretagne : l'exemple de Port Blanc à Hoedic**

Yvon Dréano<sup>1</sup>, Marie-Yvane Daire<sup>2</sup>, Anna Baudry<sup>3</sup>, Catherine Dupont<sup>4</sup>,  
Nancy Marcoux<sup>5</sup>, Laurent Quesnel<sup>6</sup>, Anne Tresset<sup>7</sup>

### **Résumé :**

*Les restes de poissons peuvent constituer une part importante des assemblages fauniques issus des amas coquilliers protohistoriques de Bretagne. Ce texte présente une étude des données archéo-ichtyologiques issues du site domestique et artisanal de La Tène finale de Port-Blanc sur l'île d'Hoedic (Morbihan). Celles-ci sont ensuite comparées à celles issues d'autres sites insulaires de la façade atlantique armoricaine. La question de la place de la pêche dans l'économie vivrière des sociétés littorales a nécessité un travail de mise au point méthodologique, tant sur le terrain, au niveau de la fouille, que dans le traitement des données pour leur interprétation synthétique et précise. Le but de cet article est de présenter les premiers résultats des déterminations réalisées au sein de cet ensemble, et d'envisager les techniques de pêche. Cette approche vise à mieux comprendre l'économie de subsistance insulaire à l'époque gauloise sur la façade atlantique bretonne. L'objectif est de définir si cette pêche a une finalité de consommation ou de transformation.*

### **Mots-clés :**

*Protohistoire, île, pêche, âge du Fer, Bretagne.*

### **Abstract :**

*The fish remains can constitute a significant component of faunal assemblages harboured by late prehistoric shell-middens from Brittany. This paper presents a study of the archaeo-ichthyological data yielded by the domestic and artisanal site dated to the end of La Tène at Port-Blanc on the island of Hoedic (Morbihan). These data are compared to other island sites of the Atlantic façade of Brittany. The question of the role of fishing in the food economy of the coastal societies required a methodological work of clarification, from the field to the data processing and their synthetic and precise interpretation. The aim of this article is to present the first identifications of fish remains on this site and then to discuss represented activities and fishing technics. This approach aims at a better understanding of the island subsistence economy during the Iron Age on the Atlantic facade of Brittany. The objective is to determine if this fishing has a finality of consumption or transformation.*

### **Key-words:**

*Protohistory (Metal Ages), island, fishing, Iron Age, Brittany.*

---

<sup>1</sup>« Centre de Recherche Archéologique de la Vallée de l'Oise », CRAVO, Laboratoire d'Archéozoologie de Compiègne, 17 rue James de Rothschild, 60200 Compiègne, France ; yvon.dreano@free.fr

<sup>2</sup>UMR 6566 « Centre de Recherche en Archéologie Archéosciences Histoire », CReAAH, CNRS, Universités de Rennes 1, Rennes 2 et Nantes, Ministère de la Culture, Campus Beaulieu – Bât 24-25, 263 avenue du Général Leclerc, CS 74205, 35042 Rennes Cedex, France. marie-yvane.daire@univ-rennes1.fr ; catherine.dupont@univ-rennes1.fr ; nancy.marcoux@univ-rennes1.fr ; laurent.quesnel@univ-rennes1.fr

<sup>3</sup>Inrap Grand Sud-Ouest, UMR 6566 CReAAH, 122 rue de la Bugellerie, 86 000 Poitiers, France ; anna.baudry-dautry@inrap.fr

<sup>4</sup>UMR 7209 « Archéozoologie, Archéobotanique : sociétés, pratiques et environnements », CNRS, Muséum National d'Histoire Naturelle, 75005 Paris, France ; atresset@mnhn.fr



## Introduction

L'étude de l'exploitation des ressources marines au cours des périodes préhistoriques, protohistoriques et historiques, et plus particulièrement celle des poissons, est une approche encore peu développée pour la région Bretagne (Clavel, 2004 ; Clavel et Dréano, 2009 ; Dréano *et al.*, 2013a et 2013 b ; Méniel et Clavel, 2013). Il est vrai que la conservation des restes osseux dépend de l'acidité du sol, phénomène jouant un rôle important en Bretagne. Cependant, il arrive que, dans certaines conditions, ces ossements archéologiques soient conservés en milieu littoral et insulaire grâce à la présence des dunes de sable coquillier et/ou d'accumulations de coquillages d'origine anthropique.

Cette étude présente les premières données et réflexions sur l'exploitation des ressources halieutiques en milieu insulaire sur la façade atlantique bretonne de la fin de l'âge du Fer. Le cas de l'exploitation des ressources marines du site de Port-Blanc sur l'île d'Hoedic est ici développé et comparé aux sites de l'île aux Moutons et de Mez Notariou à Ouessant, dont l'occupation remonte à la même période.

L'une des problématiques développées est de savoir si les poissons capturés à l'âge du Fer sont liés uniquement à une consommation domestique ou bien s'il faut les associer aux activités artisanales développées sur le site de production de sel, sachant que, régionalement, les salaisons de poissons ne sont guère attestées avant l'époque gallo-romaine (Sanquer et Galliou, 1972 ; Driard, 2011), en l'état actuel de la recherche. Parallèlement, il s'agit également d'aborder les stratégies de pêche qui ont pu être mises en œuvre dans ce contexte insulaire protohistorique et d'offrir une vision des territoires exploités (Daire et Langouët, 2011).

### **Le contexte archéologique : le site de Port-Blanc à Hoedic**

Localisée à 12 milles marins de Quiberon, l'île d'Hoedic (Morbihan, Bretagne) est située entre Belle-Île-en-Mer et la presqu'île de Rhuys (fig. 1). Le site de Port-Blanc est implanté dans la partie ouest de l'île, zone marquée par la présence d'un important cordon dunaire. La grande plage de Port-Blanc se termine par des éperons rocheux à

ses deux extrémités, avec au nord, l'éperon rocheux du Vieux-Château et, au sud, une pointe où se loge le site archéologique qui nous intéresse ici. Le site archéologique est établi en bordure d'une falaise subissant, de longue date, une érosion naturelle.

Des opérations de fouille programmée (2005, 2007-2010) sous la direction de M.-Y. Daire ont été menées sur le site de Port-Blanc ; elles faisaient suite à des sondages réalisés en septembre 2004, à la suite d'une dégradation brutale de la dune littorale menaçant directement les vestiges archéologiques. Ces sondages ont rapidement précisé la puissance, la chronologie et le bon état de conservation des vestiges et des niveaux archéologiques en arrière de la falaise.

Une première campagne de fouille programmée, en 2005, a permis de mettre en évidence les principaux éléments d'intérêt de ce complexe archéologique (Daire et Baudry, 2006 ; Daire *et al.*, 2006), à savoir :

- L'existence de vestiges de production artisanale de sel (éléments de briquetages et structures associées) : sur les côtes atlantiques, l'étude de cette industrie demande encore des approfondissements, car les définitions typochrono-technologiques reposent encore sur un échantillon trop faible de structures.

- Par ailleurs, ces vestiges artisanaux sont associés, d'une part à des installations domestiques, d'autre part à un ensemble faunique tout à fait exceptionnel dans la région, fournissant un potentiel d'études considérable. Le site de Port-Blanc paraissait donc à même de donner matière à un beau travail pour une équipe constituée de A. Baudry, en charge de la coordination des études archéozoologiques et de l'étude des mammifères et des oiseaux, de C. Dupont pour l'étude de la malacofaune et des crustacés, d'Y. Dréano pour l'ichthyofaune, d'A. Tresset pour les microvertébrés et de S. Bailon pour les amphibiens (CNRS, MNHN). La principale problématique est de déterminer si les restes fauniques (d'origine marine et/ou terrestre) sont liés à une consommation domestique (auquel cas, on disposerait pour la première fois d'un spectre complet en matière d'alimentation carnée, pour l'âge du Fer) ou s'ils sont à relier à une activité de conservation (salaisons) en relation avec la production du sel par les techniques ignigènes.

Les résultats de la fouille montrent l'existence d'un ensemble de bâtiments en pierre sèche,



Figure 1. Localisation de l'île d'Hoedic (DAO : L. Quesnel, CNRS).

accolés les uns aux autres, dont une partie présente une vocation domestique affirmée. L'architecture est d'un type classique sur le littoral breton, à savoir des murs de pierre sèche parementés de 1 m d'épaisseur moyenne, définissant des pièces de dimensions relativement réduites (Daire, 2004). Des structures artisanales (bassin de stockage de saumure) ont également été identifiées, de même que des éléments de briquetages, caractéristiques des activités saunières (Daire, 2003). En outre, le mobilier associé est constitué d'un important ensemble de céramiques domestiques, d'amphores (type Dressel I majoritaire), d'éléments de macro-outillage lithique, et de plus rares vestiges métalliques parmi lesquels un remarquable lot d'hameçons en fer, ainsi qu'un dé à jouer en os (Daire *et al.*, 2009). En l'état actuel des données, l'occupation du site est centrée sur la période fin II<sup>e</sup> s.-I<sup>er</sup> s. av. J.-C.

L'abondance et la diversité de cet ensemble, combinées à l'excellent état de conservation des restes, offrent des possibilités d'analyse fine de la faune. Le caractère insulaire d'Hoedic, qui était déjà une île à l'âge du Fer, rend l'analyse de l'origine de la faune terrestre d'autant plus intéressante. Une approche de l'environnement végétal est également engagée à travers l'étude des restes de charbons potentiellement associés aux activités artisanales ainsi qu'aux foyers domestiques du site.

### Les ressources de la mer

Les restes fauniques du site de Port-Blanc constituent un ensemble tout à fait inédit pour la région, à la fois par la grande quantité de mobilier préservé, et le bon état de conservation des vestiges. À la fouille, les plus grands éléments ont été prélevés

à vue. Ce ramassage a été complété par un tamisage raisonné d'une partie des sédiments archéologiques (mailles de 4 et de 2 mm). Les refus de tamis ont ensuite été triés, sur le terrain et en laboratoire. Ce protocole d'échantillonnage (Daire et Baudry, 2006) permet de mettre en valeur toute la diversité des ressources marines et terrestres exploitées à Port-Blanc ainsi que des faunes associées. Il fait de l'assemblage faunique de Port-Blanc une référence en ce qui concerne l'exploitation des ressources animales en contexte insulaire à l'âge du Fer (Baudry, 2012).

De nombreux invertébrés marins ont été déterminés. Ils correspondent à une exploitation locale et diversifiée, représentée par des crustacés comme les crabes et les pouces-pieds ainsi que de nombreux coquillages (Dupont *et al.*, 2008). Parmi plus d'une trentaine d'espèces identifiées, toutes n'ont pas été consommées. Certaines ont pu être transportées sur le site de Port-Blanc avec d'autres produits marins comme des algues ou du sable, tandis que d'autres semblent avoir été exploitées pour leurs propriétés tinctoriales. En effet, la présence de coquilles de pourpres *Nucella lapillus* systématiquement brisées semble attester cette activité de teinture (Dupont, 2013). Les vertébrés marins sont également bien représentés sur le site de Port-Blanc par la présence d'oiseaux marins, de mammifères marins, d'amphibiens et de poissons. Certains restes appartenant aux alcidés et aux pinnipèdes, tel que le phoque gris (*Halichoerus grypus*) sont porteurs de traces fines réalisées vraisemblablement au couteau, qui illustrent des pratiques de dépeçage et de désarticulation à l'égard de ces taxons (Baudry *et al.*, 2013).

La détermination spécifique de l'ensemble de l'assemblage faunique, actuellement en cours de réalisation, donnera accès aux biotopes des espèces et indirectement aux environnements marins et terrestres exploités par les gaulois de Port-Blanc. Combinées aux données paléo-environnementales, ces informations permettront de savoir si les occupants de Port-Blanc ont exploité toute la diversité des ressources offertes par l'île d'Hoedic et de connaître l'importance des ressources marines dans le quotidien de sa population (régime alimentaire, activités artisanales, mode de résidence, etc.).

## L'exploitation des ressources ichtyologiques

Un des intérêts de l'étude des restes de poissons archéologiques est de connaître les espèces ciblées par les communautés de pêcheurs, mais aussi d'appréhender les méthodes et les techniques de pêche employées dans le passé, de mieux connaître les habitudes alimentaires de préparation et de consommation et ainsi de mieux cerner l'organisation socio-culturelle des communautés de pêcheurs. L'ensemble des systèmes, qui découle de l'activité de pêche, peut être divisé en trois grands sous-systèmes d'acquisition, de transformation et de consommation qui sont en interaction avec d'autres systèmes techniques, mais aussi sociaux et symboliques (Clavel et Dréano, 2009). Ces différentes stratégies de pêches ont pu être employées depuis des temps plus ou moins reculés, selon les groupes culturels. Celles mises en œuvre durant la Protohistoire peuvent être appréhendées par certaines catégories de vestiges et de matériel archéologique. Les hameçons, les filets, les nasses, les casiers, les embarcations, les structures de pêcheries (écluses et bouchots) sont des témoins importants des techniques de pêche employées dans le passé. De plus, l'interprétation des restes de poissons est souvent limitée et dépend de la composition en espèces de chaque assemblage, mais aussi des parties squelettiques et des gammes de tailles représentées. L'observation de l'ensemble de ces éléments apporte des informations intéressantes pour appréhender le type de système technique utilisé.

### Matériel et méthode

L'étude des restes osseux de poisson a porté sur le matériel issu des campagnes de fouille de 2005, 2007, 2008 et 2009. Ces ossements ont été déterminés avec l'aide de la collection de comparaison du laboratoire d'archéozoologie du CRAVO (Centre de Recherche Archéologique de la Vallée de l'Oise) à Compiègne. Chaque pièce anatomique a été identifiée au rang taxinomique le plus bas possible. Les os les plus fragmentés et les pièces anatomiques non déterminées taxinomiquement ont été regroupés en « indéterminés ». Le nombre de restes (NR) correspond au décompte de tous les fragments d'os, d'écailles, de dents et d'otolithes, entiers ou non. Le nombre minimal

d'individus (NMI) de fréquence a, quant à lui, été utilisé pour limiter la distorsion apportée par la fragmentation des ossements (Poplin, 1976). Le décompte de l'os pharyngien inférieur a été utilisé pour estimer le NMI de la vieille commune (*Labrus bergylta*). Sur le site, cet élément anatomique de labridés est le plus représenté. Le NMI, par profil rachidien global (PRG) (Desse *et al.*, 1989) a également été appliqué pour déduire la taille et le NMI de différents poissons, tels que le lieu jaune et l'orphie. Cette méthode permet de distinguer, à partir d'un profil rachidien global d'une espèce, les vertèbres pouvant appartenir à un même individu. Ces divers paramètres de quantification employés (NR, NMI, PRG) sont destinés à chiffrer les fréquences relatives des espèces et des pièces anatomiques. Ils ont été utilisés sur l'ensemble du site en distinguant les différentes structures et unités stratigraphiques observées sur le terrain.

Chez les poissons, la dimension des différents éléments osseux du squelette présente une très forte corrélation avec la taille et le poids de l'individu (Casteel, 1976 ; Morales et Rosenlund, 1979 ; Desse, 1984). La croissance des poissons étant jugée comme continue (Meunier, 1984), il existe de fortes corrélations entre la masse et la taille d'un poisson. À partir de ces relations entre taille/poids de l'individu et taille de divers éléments osseux, il est possible d'estimer la taille et/ou le poids d'un individu archéologique. De telles corrélations ont été établies sur la vieille commune par Dipper *et al.* (1977). Nos propres mesures ont permis de vérifier qu'il y a une bonne corrélation entre la taille et la masse chez ce poisson et que la longueur médio-latérale du pharyngien inférieur est également bien corrélée avec la taille et la masse (Dréano, 2008).

#### Origine de l'accumulation et conservation des ossements de poissons

À Port-Blanc, différents indices montrent que la présence des restes de poissons est bien liée à des faits d'origine anthropique. D'une part, les os de poissons sont clairement associés au dépôt archéologique, en association avec divers mobiliers domestiques et artisanaux (céramiques, lithiques, etc) et autres restes fauniques (coquilles, mammifères, etc). D'autre part, l'examen des restes des poissons a permis d'observer des traces de découpe sur des pré-operculaires de labridés. La

relative rareté de cette découpe et l'absence de traces similaires sur d'autres os crâniens ne permettent pas d'affirmer qu'un étêtage était courant. Quelques traces de brûlures et de carbonisation sont présentes sur des os du splanchnocrâne (maxillaire et prémaxillaire) et quelques vertèbres. Ces brûlures peuvent être dues, soit au mode de cuisson pour l'alimentation, soit au rejet de déchets dans un foyer. La présence sur le site d'accessoires de pêche, tel que les hameçons, est également une preuve supplémentaire de l'origine anthropique de la présence de ces restes osseux de poissons.

Le matériel ichtyofaunique de Port-Blanc présente un état de conservation relativement bon. Sur les 30 896 restes étudiés, près de 72 % ont été identifiés anatomiquement et 29 % spécifiquement (NRd = 8 859). De nombreux éléments anatomiques ont été trouvés entiers sans cassures apparentes. La surface des os présente de très rares dégradations de décalcification et de traces de racines. Cette bonne conservation s'observe également par la présence de nombreuses écailles, d'otolithes et de restes de poissons cartilagineux ossifiés. Le grand nombre d'éléments anatomiques non identifiés taxinomiquement est dû à la forte représentation des axonostes et lépidotriches (éléments de nageoires) et des écailles (56 % NR ind.), qui sont rarement diagnostiques, mais aussi à la collecte de petits fragments indéterminés lors du tamisage (39 % NR ind.). Le tamisage a permis de récolter plus de la moitié des restes déterminés et de mettre en valeur la présence de deux espèces, la sardine (*Sardina pilchardus*) et le crénilabre (*Symphodus* spp.). Ces dernières, bien que rares sur le site, sont représentées par des os très petits qui n'auraient pas été observés par le ramassage à vue. Le tamisage a également permis de mettre en valeur la présence de nombreuses autres espèces d'amphibiens, reptiles, micromammifères, mollusques et gastéropodes, qui complète l'image de l'environnement de cette occupation gauloise.

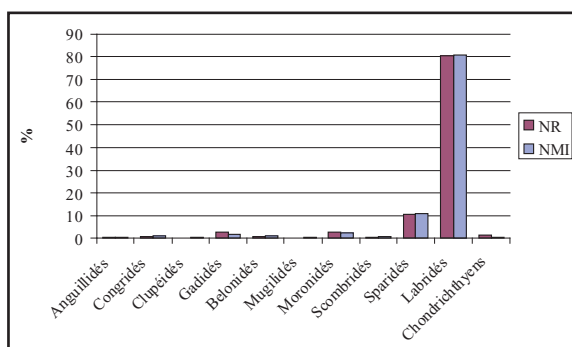
#### Les espèces pêchées

La détermination des restes osseux de poissons a permis d'identifier 23 espèces (fig. 2 et 3). Les plus représentées sur le site sont par ordre d'importance : la vieille commune (*Labrus bergylta*), le bar (*Dicentrarchus labrax*), la dorade grise (*Spondyliosoma cantharus*), le pageot acarné (*Pagellus acarne*),

Classe	Ordre	Famille	Nom commun	Nom scientifique	NR	%NR	NMI	%NMI	
Actinoptérygiens	Anguilliformes	Anguillidés	Anguille d'Europe	<i>Anguilla anguilla</i> (Linnaeus, 1758)	17	0,19	4	0,9	
		Congridés	Congre commun	<i>Conger conger</i> (Artedi, 1738-Linnaeus, 1758)	59	0,67	10	2,2	
		Bélonidés	Orphie commune	<i>Belone belone</i> (Linnaeus, 1761)	41	0,46	6	1,3	
	Clupéiformes	Clupéidés		Sardine commune	<i>Sardina pilchardus</i> (Walbaum, 1792)	1	0,01		
						3	0,03	2	0,4
	Gadiformes	Gadidés				256	2,89		
				Lieu jaune	<i>Pollachius pollachius</i> (Linnaeus, 1758)	308	3,48	18	4,0
		Merlucciidés		Merlan	<i>Merlangius merlangus</i> (Linnaeus, 1758)	70	0,79	8	1,8
				Merlu commun	<i>Merluccius merluccius</i> (Linnaeus, 1758)	1	0,01	1	0,2
	Mugiliformes	Mugilidés		Mulet	<i>Liza</i> sp.	4	0,05	3	0,7
	Perciformes					12	0,14		
				Bar commun	<i>Dicentrarchus labrax</i> (Linnaeus, 1758)	315	3,56	28	6,2
			Maquereau commun	<i>Scomber scombrus</i> (Linnaeus, 1758)	50	0,56	8	1,8	
					92	1,04			
			Dorade royale	<i>Sparus aurata</i> (Linnaeus, 1758)	162	1,83	21	4,7	
			Dorade grise	<i>Spondylitostoma cantharus</i> (Linnaeus, 1758)	374	4,22	27	6,0	
			Pageot rose	<i>Pagellus bogarneo</i> (Brünnich, 1768)	8	0,09	2	0,4	
			Pageot acarné	<i>Pagellus acarne</i> (Risso, 1826)	271	3,06	16	3,5	
			Page commun	<i>Pagrus pagrus</i> (Linnaeus, 1758)	20	0,23	6	1,3	
					6337	71,53			
Chondrichthyens					268	3,03	268	59,4	
			Vieille commune	<i>Labrus bergylta</i> (Ascanius, 1767)	9	0,10	9	2,0	
			Crénilabre mélops	<i>Symphodus melops</i> (Linnaeus, 1758)	8	0,09	3	0,7	
			Gobie	<i>Thorogobius ephippiatus</i> (Lowe, 1839)	3	0,03	2	0,4	
		Pleuronectiformes	Pleuronectidés			1	0,01	1	0,2
		Zéiformes	Zéidés	Saint-Pierre	<i>Zeus faber</i> (Linnaeus, 1758)	7	0,08	2	0,4
		Scorpaeniformes	Trigidés	Grondin gris	<i>Eurigla gurnardus</i> (Linnaeus, 1758)	161	1,82	5	1,1
						1	0,01	1	0,2
		Myliobatiformes	Dasyatidés	Pastenague commune	<i>Dasyatis pastinaca</i> (Linnaeus, 1758)	1	0,01	1	0,2
		Rajiformes	Rajidés	Raie bouclée	<i>Raja clavata</i> (Linnaeus, 1758)	1	0,01	1	0,2
			Total déterminé	8860	28,68	452			
			Ind.	22037	71,32				
			Total	30897					

Figure 2. Spectre ichtyofaunique du site de Port-Blanc (Hoedic, Morbihan) en fonction du nombre de reste (NR) et du nombre minimum d'individus (NMI).

la dorade royale (*Sparus aurata*), le lieu jaune (*Pollachius pollachius*) et le congre (*Conger conger*). Quelques restes de crénilabre (*Symphodus* spp.), de maquereau commun (*Scomber scombrus*), de merlan (*Merlangius merlangus*), d'orphie (*Belone belone*), de pagre commun (*Pagrus pagrus*), d'anguille d'Europe (*Anguilla anguilla*), de sardine (*Sardina pilchardus*), de mulot (*Liza* sp.), de pageot rose (*Pagellus bogaraveo*), de gobie (*Thorogobius ephippiatus*), de pleuronectidés, de grondin gris (*Eutrigla gurnardus*), de merlu (*Merluccius merluccius*), de saint-pierre (*Zeus faber*), de raie pastenague (*Dasyatis pastinaca*) et de raie bouclée (*Raja clavata*), ont également été identifiés. La majorité de ces espèces correspond à des poissons osseux (Téléostéens), seuls deux poissons cartilagineux ont été identifiés (Chondrichthyens) : la raie pastenague et la raie bouclée.



**Figure 3.** Diagramme des différentes familles de poissons de Port-Blanc (Hoedic, Morbihan) en fonction du nombre de restes déterminés (NR=24273) et du nombre minimum d'individus (NMI=254).

Les poissons observés sur le site correspondent tous à des poissons marins sauf l'anguille qui est un poisson amphibiotique. Il s'agit d'une espèce qui passe une partie de sa vie dans l'eau de mer et une autre dans l'eau douce.

Les poissons de Port-Blanc sont en majorité des espèces démersales, autrement dit des poissons dont le mode de vie est lié au substrat. Parmi les autres poissons, quelques-uns sont benthiques et de rares autres sont pélagiques. La plupart des poissons présents à Port-Blanc proviennent d'un milieu dont le substrat est essentiellement rocheux et recouvert d'algues. Peu d'espèces représentées vivent en lien avec les milieux sableux ou vaseux, comme la raie et les pleuronectidés. D'autre

part, une majorité de ces poissons vit près du littoral, comme la vieille commune, la dorade grise, le lieu jaune et le bar. Ces espèces se pêchent encore aujourd'hui à la ligne à faible distance de la côte, ou au filet maillant.

Ces premières informations permettent de supposer que le milieu rocheux proche de l'île correspond au lieu de pêche des habitants de Port-Blanc à l'âge du Fer. Cette activité de pêche, bien que représentée par plus d'une vingtaine d'espèces différentes, est peu diversifiée et ciblée principalement sur une espèce très caractéristique du milieu rocheux à macrophytes : la vieille commune. La faible représentation des espèces pélagiques permet de réfuter l'hypothèse selon laquelle cette pêche aurait eu lieu en haute mer, à bord d'embarcations. La prédominance des labridés montre que la bande littorale de l'île était certainement le territoire de pêche. Il est vraisemblable qu'elle ait eu lieu depuis l'estran sans nécessiter d'utiliser d'embarcations ; mais la navigation n'est pas exclue car elle était nécessaire déjà à cette époque pour relier le continent à l'île.

#### L'exploitation de la vieille commune (*Labrus bergylta*)

#### Matériel et méthode

L'importance de la vieille commune sur le site a conduit à s'intéresser plus précisément à cette espèce. Ce labridé est le poisson de cette famille le plus présent en Bretagne (Quignard, 1965). Ce poisson d'Atlantique nord-est possède une répartition géographique allant de la Norvège au Maroc. C'est une espèce côtière dont l'habitat est souvent proche du rivage. Les adultes se rencontrent dans les fonds n'excédant pas 50 m, alors que les juvéniles côtoient préférentiellement les petits fonds (Quéro et Vayne, 2000). Sa taille commune varie de 20 à 50 cm, et atteint exceptionnellement 60 cm. Ce poisson se trouve surtout dans les herbiers, les grandes laminaires et les zones rocheuses à cavités où il se sédentarise. Sa coloration très variable (rouge-orangé, brun, vert) change selon son habitat, son âge et la période de l'année. L'époque de frai en mai-juin parfois juillet le rapproche davantage du rivage. Son alimentation très éclectique repose sur un régime aussi bien herbivore que carnivore (Quéro et Vayne, 2000). Il se fait souvent capturer en pêche à pied, à la main, à marée basse, dans des trous et cavités camouflées

dans un enchevêtrement d'algues ; en effet, ses mœurs sédentaires le mettent en danger même lorsque le niveau d'eau est à peine suffisant car il préfère rester dans son abri habituel plutôt que de l'abandonner. En dehors de ce mode de capture insolite, la vieille commune est surtout pêchée à la ligne et au trémail sur les côtes bretonnes. Sa chair molle, réputée pleine d'arêtes, se conserve mal, mais est utilisée, en Bretagne à l'époque moderne, pour la confection de ragoût ou de soupe de poissons. Elle est actuellement délaissée sur les îles de la baie de Quiberon, au profit d'espèces plus appréciées telles que le bar, le turbot, la dorade royale, le maquereau ou la raie (Jorion, 1976 ; Boude *et al.*, 2003) et est régulièrement utilisée comme appât pour la pêche à la ligne ou au casier.

Les premiers travaux réalisés sur l'ostéologie des labridés (Desse-Berset et Desse, 1994) ont montré qu'il est très difficile de différencier les diverses espèces de cette famille. Seuls quelques éléments crâniens présentent certaines petites différences, en particulier l'os pharyngien inférieur, l'un des plus caractéristiques et résistants dans ce groupe. Cet os a permis de différencier sur ce site la vieille commune des crénilabres. C'est un os sub-triangulaire qui se situe au niveau de la gorge et est pourvu de dents molariformes. Il permet de broyer les coquilles en allant s'appuyer sur les deux os pharyngiens supérieurs.

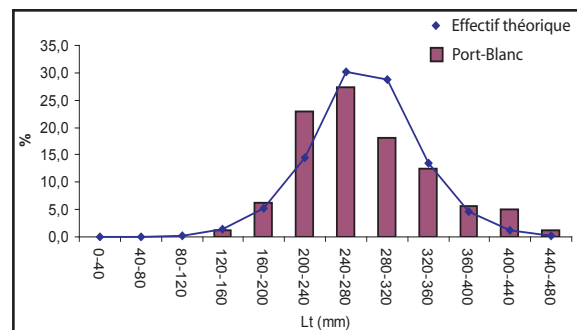
### Résultats

L'application des prises de mesures sur les os pharyngiens inférieurs archéologiques de Port-Blanc a permis de reconstituer la taille et la masse de 161 vieilles (fig. 4). Ces spécimens ont une taille moyenne de 28 cm variant entre 12 et 46 cm (écart-type = 6,6 ; mode = 22 cm ; médiane = 26 cm), pour une masse moyenne de 921 g allant de 100 g à 3 kg (écart-type = 591 ; mode = 444 g ; médiane = 726 g). Ce sont, pour la majorité, des poissons de taille commune correspondant à des adultes, c'est-à-dire supérieur à deux ans, soit plus de 18 cm.

### Interprétations

L'histogramme de classes de taille montre une répartition continue entre les tailles minimales et les tailles maximales. Dans l'hypothèse que le stock naturel de la population de vieille commune de l'âge du Fer réponde à la loi « normale », il est possible de déterminer la nature aléatoire des captures de notre échantillon. Cependant,

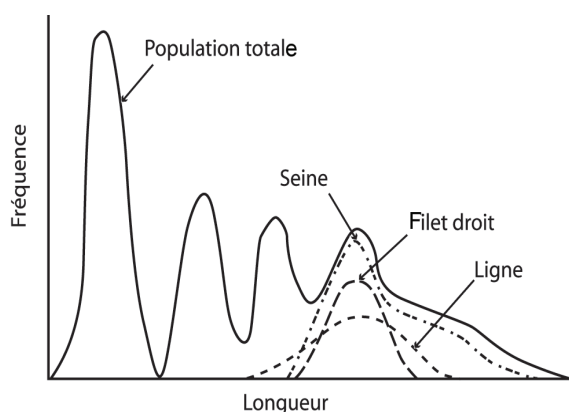
le test de Kolmogorov-Smirnov indique que la distribution « normale » est rejetée au risque de 5 %. Il apparaît alors que cette distribution ne suit pas une sélection au hasard. La répartition des tailles comparée à une répartition normale montre qu'il y a une dominance des individus de 20 à 24 cm et de grande taille (> 40 cm) au détriment des poissons de taille intermédiaire (24 à 36 cm). Cette sélection peut avoir été réalisée soit par l'engin de pêche soit par le pêcheur lui-même.



**Figure 4.** Répartition des classes de taille des vieilles communes (*Labrus bergylta*) ( $n = 161$ ) du site de Port Blanc (Hoedic, Morbihan) et effectif théorique.

La comparaison de ce profil avec les courbes théoriques de sélection selon les différents engins de pêche (fig. 5) conduit, dans le cas précis de la vieille, à rejeter l'utilisation unique de filet ou d'hameçon comme l'indique leur présence avérée sur le site, mais bien à une diversification des techniques de pêche. L'utilisation de différentes formes de filets et tailles d'hameçons pourrait éventuellement s'en rapprocher ; cependant les rares artefacts collectés ne permettent pas de le confirmer. Ce type de courbe se rapproche également plus du type de capture par piège par sa forme asymétrique et multi-modale. Elle s'apparente à l'utilisation de piège comme une seine, ou de « pêcherie », en pierre ou en matière périssable. De telles infrastructures en pierres ont été repérées et étudiées sur le littoral sud de l'île d'Hoedic (Daire et Langouët, 2008, 2010 et 2011). Ces installations ne sont pas encore datées avec précision mais leur localisation par rapport au niveau actuel de la mer laisse penser à une utilisation ancienne. Ainsi, la forme multimodale de cette courbe est probablement le reflet de modes de pêche différents. Elle peut s'expliquer par l'utilisation de divers modes de captures (lignes, filets et pièges) utilisés soit en même temps ou à différentes saisons de l'année soit à une évolution des modes de captures durant une courte période. Une

étude de la saisonnalité pourrait permettre de déterminer la saison de mort par l'analyse des anneaux de croissance des vertèbres et ainsi confirmer les saisons de pêche de cette espèce. Les événements multiples de captures se produisant pendant les différentes saisons de l'année pourraient être détectables par une telle analyse. Cependant, les événements multiples se produisant dans une saison simple, ou pendant la même saison dans les années différentes, ne seront probablement pas reconnus. Elle pourra cependant montrer au moins si l'exploitation des ressources ichtyologiques a été saisonnière ou étalée sur l'année.



**Figure 5.** Courbes théoriques de sélection de différents engins de pêche par rapport à la population de poisson (d'après Greenspan, 1998).

Pour résumer, il apparaît que la pêche à la ligne n'était pas le seul moyen de capture. Il est probable qu'un autre mode de capture (seine ou barrage de pêcherie) ait été employé (Daire et Langouët, 2008). Ce dernier type de technique de pêche a connu une certaine importance socio-économique pour les anciennes populations bretonnes, qui commence à transparaître à travers les recherches récentes (Daire et Langouët, 2008 et 2010). Cependant, l'utilisation de ce type d'engin ou d'installation de pêche devrait donner un spectre ichtyofaunique beaucoup plus diversifié en nombre d'espèces capturées (Desse-Berset, 1995 ; Gruet, 2010) et non pas monospécifique. Il est alors possible qu'une partie de la pêche ait été transportée, et qu'une autre, constituée de poissons qui se conservent moins bien, comme la vieille commune, ait été consommée sur place, cependant aucun indice de transformation, telle que des préparations de poissons salés, séchés ou fumés, en conserves ou en sauce, ne permet de le confirmer.

## Discussion

Cette approche de l'activité de pêche sur le site de Port-Blanc indique que le milieu rocheux littoral proche de l'île d'Hoedic a été exploité, vraisemblablement par un groupe humain pratiquant la pêche à la ligne (présence des hameçons), de filet (présence de poids de pêche) mais également par l'intermédiaire de systèmes de piégeage fixes (pêcheries). L'ensemble des parties anatomiques des principaux poissons est présent sur le site, ce qui implique que les poissons ont été apportés entiers sur le site pour y être consommés. Dans l'hypothèse d'une production de salaisons de poissons, certaines parties anatomiques pourraient être absentes ou représentées préférentiellement ; des traces archéologiques de préparation pourraient éventuellement être observées lors de la fouille, ce qui n'est pas le cas pour la période suivante, remarquablement illustrée par l'établissement gallo-romain de salaisons de la Falaise à Etel (Morbihan) ou par le site du Ris à Kerlaz (Finistère). Des restes de petits poissons clupéidés, associés à des cuves à salaisons, ont permis de valider la fonction de ce site (Driard, 2008 et 2011). En effet, ces espèces sont souvent utilisées dans la préparation de sauces (de type *garum*, *salsamenta*...) et de conserves (Jardin, 1961 ; Desse-Berset et Desse, 2000).

Dans le cas d'Hoedic, le caractère artisanal de ce site, pour la fabrication de sel, conduit à poser la question d'une éventuelle utilisation du poisson dans la préparation de salaisons, hypothèse qui reste à démontrer. On note toutefois que si, dès l'époque gauloise, certaines espèces de poissons avaient été préférées pour la fabrication de sauces (harengs, sardines) ou de conserves (maquereaux, thons, etc.), il est possible que les poissons aient été exportés entiers, ce qui ne laisserait alors pas de traces archéologiques sur les sites producteurs. Ceci expliquerait alors la nette dominance des labridés dans l'ensemble faunique de Port-Blanc, alors que de nombreux poissons plus « nobles » peuvent être pêchés dans les eaux de la baie de Quiberon.

La comparaison avec d'autres sites de la même période est encore aujourd'hui difficile : en effet, si les sites gaulois littoraux et insulaires sont nombreux sur les côtes bretonnes de la Manche et de l'Atlantique, peu d'entre eux ont,



jusqu'ici, bénéficié d'analyses approfondies et, ces études n'étant pas achevées, nous ne disposons pas encore de toutes les données synthétiques.

La particularité reconnue sur le site de Port-Blanc à Hoedic, à savoir la nette dominance des labridés, se retrouve sur le sondage 2 de l'île aux Moutons, où la vieille commune est nettement prédominante avec près de 80 % des restes déterminés (Dréano, 2008 ; Dréano *et al.*, 2013a). Cette prépondérance des labridés à Port Blanc peut éventuellement s'expliquer par des techniques de pêches similaires à celles observées sur l'île aux Moutons (Dréano *et al.*, 2013a). La prépondérance de cette famille de poissons, alors que les eaux bretonnes offrent une diversité de plus de 160 espèces ichthyologiques (Boncoeur, 2005), témoigne d'une économie de subsistance halieutique peu élaborée, correspondant davantage à l'exploitation d'une ressource alimentaire d'appoint, facile à capturer, sans grand investissement en temps ni en moyens.

Les espèces déterminées reflètent parfaitement une exploitation exclusive du proche milieu côtier rocheux. Ces dernières sont celles qui pourraient, de nos jours encore, être capturées à quelques mètres de la côte, sans qu'il soit besoin d'embarcation. L'ensemble offre une liste faunique restreinte, limitée à des espèces de taille ordinaire qui peuvent être capturées à portée du rivage. L'image d'une exploitation principale de la vieille commune résulte d'une stratégie de pêche opportuniste, qui peut faire appel à divers modes de capture utilisant ou non des appâts (patelle, néréis, petits poissons). Quelques structures de pêcheries sont présentes, mais leur datation reste à préciser. Ces installations de piégeage ont pu être utilisées régulièrement pour capturer ces poissons. Néanmoins, l'utilisation de ce type de structures aurait pu permettre une pêche plus diversifiée et plus représentative de la faune locale (Desse-Berset 2009a et b ; Gruet, 2010).

#### Evolution de l'exploitation des poissons

##### *La structure 49*

L'étude plus précise de la structure 49 présente une différence notable en proportion de labridés et de gadidés sur l'ensemble de sa stratification. La répartition

des restes en fonction des différents niveaux identifiés permet d'observer une évolution des proportions de poissons pêchés (fig. 6). En effet, les niveaux les plus anciens montrent une dominance des gadidés (merlan, lieu jaune) qui diminue fortement au cours de l'occupation pour être remplacée par les labridés (vieille et crénilabre). Les restitutions de taille des labridés, du bar et de la dorade royale montrent des évolutions des tailles des poissons et permet d'observer une exploitation d'individus d'assez grandes tailles, suivie d'une tendance de pêche d'individus de tailles plus petites. En parallèle, la diversité diminue dans les couches les plus récentes.

##### *Comparaisons régionales et hypothèses*

Cette tendance s'observe également sur le site de Mez Notariou à Ouessant (Méniel et Clavel, 2013). La forte pression de pêche sur des grands gadidés est progressivement remplacée par une exploitation moins diversifiée sur la vieille commune entre l'âge du Bronze et du début de la période gallo-romaine. L'effondrement des effectifs d'une espèce, suivi de l'exploitation d'une autre, traduit-elle des changements ? Sommes-nous ici dans le cas d'un schéma de remplacement d'une espèce par une autre dû à une modification des buts de pêche ? En effet, ces variations peuvent être dues à différents facteurs importants qui peuvent être soit naturels avec un changement des populations de poissons dans le milieu, soit anthropiques avec une mutation des pratiques de pêche, et/ou une évolution des préférences alimentaires ou culturelles.

Les facteurs naturels susceptibles d'expliquer cette évolution sont variés et peuvent correspondre à des changements de température, d'oxygénation de l'eau. Un changement du milieu dû à un réchauffement entraînerait un déplacement des populations de poissons vers le nord, ce qui peut expliquer le remplacement des espèces d'eau plus froide comme les gadidés par des espèces d'eau plus tempérée comme les labridés. Cette hypothèse tend à être contredite par l'étude en cours du site de Trielen, dans l'archipel de Molène, proche de l'île d'Ouessant (Daire *et al.*, 2008), qui présente, pour la même période, un spectre ichthyofaunique pauvre en labridés et orienté vers la capture de sparidés (dorade royale et dorade grise) et de bars. Cette

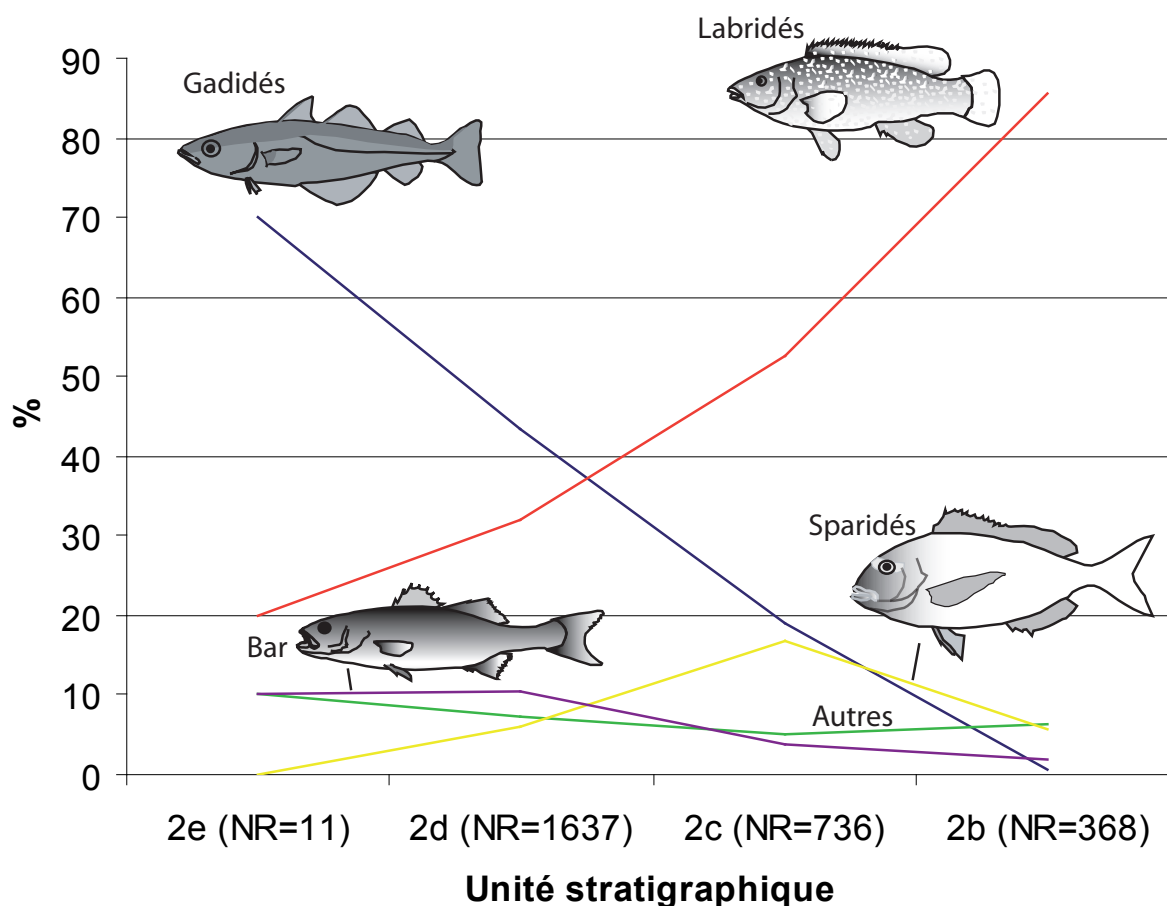


Figure 6. Evolution des familles de poissons du site de Port-Blanc (Hoedic, Morbihan) en fonction des unités stratigraphiques (2b à 2e) de la structure 49.

évolution du spectre ichtyofaunique peut également s'expliquer par un changement du milieu lié à la remontée du niveau marin, ce qui peut entraîner une répartition localement différente des populations de poissons sur le littoral, avec un changement du milieu marin (profondeur, type de substrat, déplacements de courants, etc.) et une colonisation des nouveaux territoires principalement par une espèce plus facile à pêcher.

Les facteurs anthropiques variés peuvent également expliquer cette évolution. Il peut s'agir d'un changement de stratégies de pêche, comme semble le montrer la présence de différents engins de pêches observés sur ces sites : la pêche à la ligne (hameçons), la pêche au filet (poids de pêche) et/ou au barrage (présence de barrage de pêcheries en pierre à proximité) voire l'abandon de l'utilisation d'embarcation pour pêcher; ce qui conduit à une pêche littorale réalisée sur les rivages. Cela peut également correspondre à une surexploitation du milieu

avec une surpêche des gadidés entraînant un changement d'espèces cibles en direction de la vieille commune, même si cela n'explique pas l'abandon de la pêche de poissons plus prisés, à cette période, comme le bar et la dorade royale. Une forte exploitation de ces poissons pourrait provoquer une diminution de la présence de certaines espèces et la diminution leur taille. Ceci ne correspond pas aux tendances des tailles de poissons de Port Blanc.

Cette évolution des espèces cibles peut s'expliquer aussi par une évolution des pratiques, ou l'apparition de nouvelles pratiques comme la fabrication de salaisons ou de conserves de poissons. Ces usages peuvent laisser des traces archéologiques quand les poissons sont préparés au préalable, comme l'étêtage ou des bassins de macérations, mais ceux-ci ne s'observent pas quand les poissons sont exportés entiers. Néanmoins, aucune trace de préparation de salage ou de conserve n'a été observée sur ces sites. Une autre explication de cette évolution

peut être un abandon d'une activité de pêche active pour une pêche plus récréative, du fait d'une moins grande dépendance de la population locale à leur environnement, par des échanges suffisants pour répondre à leur besoins (Cleyet-Merle, 1990). Quoi qu'il en soit, la pêche orientée vers l'exploitation des vieilles et la faible diversité des espèces pêchées constituent indéniablement des caractéristiques de ces sites insulaires bretons où elles représentent le taxon le plus facile à capturer depuis la côte. Leur spectre faunique ne reflète pas l'environnement très varié qui peut être observé de nos jours sur les côtes de Bretagne Sud.

### Conclusion

Si la pêche contribue de façon notable à la subsistance et apparaît, à première vue, comme une adaptation de la population à un milieu riche et favorable, on est en droit de se demander si son évolution n'est pas liée à des facteurs culturels. Pour mieux comprendre le type de variations auquel nous sommes confrontés, ces données doivent être croisées avec les autres ressources alimentaires pour avoir une vision plus globale sur l'exploitation des ressources alimentaires. Les premières études effectuées sur le site de Port-Blanc montrent que les ressources marines, avec les coquillages, les crustacés, les poissons, oiseaux et mammifères marins ont fortement été exploitées localement. L'étude de l'ensemble de ces indices archéologiques devra être poussée pour pouvoir les confronter afin de mieux comprendre les modalités d'exploitation de ces ressources et de mieux appréhender le fonctionnement de ce site insulaire ainsi que ses relations avec le continent. Le matériel archéologique montre d'ores et déjà que cette communauté de l'île d'Hoedic s'inscrit dans une dynamique d'échanges à moyenne et longue distances, avec les autres îles et le continent, ce qui n'exclut en rien une exploitation intensive du milieu naturel insulaire local, comme le montrent les études environnementales et en particulier, les analyses archéozoologiques. Sur le plan de l'archéo-ichtyologie, Port-Blanc apparaît d'ores et déjà comme un site maritime de référence sur la façade occidentale de la Gaule pour une période (l'âge du Fer) longtemps demeurée dans l'ombre. Néanmoins, l'étude des restes de poissons reste encore rare sur l'ensemble du territoire français aussi bien

en contexte côtier qu'en contexte continental, et nécessite d'être développée pour une meilleure compréhension de l'exploitation du milieu aquatique au cours du temps. Il apparaît ici indispensable de développer ces études sur un plan diachronique pour mettre en exergue les évolutions de l'exploitation des ressources halieutiques.

### Bibliographie

- BAUDRY A. (2012) - *Ressources animales et alimentation carnée à l'Âge du Fer : le cas du nord-ouest de la France (Bretagne et Basse-Normandie)*, thèse de doctorat, Université de Rennes 1, 385 p.
- BAUDRYA., DAIREM.-Y., QUESNELL. (2013) - La place du phoque gris (*Halichoerus grypus*) dans les assemblages archéozoologiques : L'exemple du site protohistorique de Port-blanc, Hoedic (Bretagne, France), in M.-Y. Daire, C. Dupont, A. Baudry, C. Billard, J.-M. Large, L. Lespez, E. Normand et C. Scarre (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*, Actes du colloque HOMER 2011 (Vannes, septembre 2011), Oxford, Archaeopress (British Archaeological Reports International Series 2570), pp. 411-416.
- BONCOEUR J. (2005) - *Activités halieutiques et activités récréatives dans le cadre d'un espace à protéger : le cas du Parc National de la Mer d'Iroise*, Rapport Final. Publication AMURE (Aménagement des Usages des Ressources et des Ecosystèmes marins et littoraux), Série rapport, 516 p.
- BOUDE J.P., LESUEUR M., DAURES F., GUYADER O., DROUOT B. (2003) - *La pêche de loisir dans le golfe du Morbihan*, Rapport final, IFREMER. 241 p.
- CASTEEL R. W. (1976) - Comparison of column and whole unit samples for recovering fish remains, *World Archaeology*, 8, 2, p. 192-196.
- CLAVEL B. (2004) - La pêche à Landévennec (Finistère) aux X<sup>e</sup> et XI<sup>e</sup> siècles, premiers

- résultats de l'étude archéozoologique, *Histoire médiévale et archéologie*, 16, p. 149-159.
- CLAVEL B., DRÉANO Y. (2009) - La pêche sur le littoral atlantique au Néolithique et à l'âge du Bronze. Quelques exemples sur les îles bretonnes, *Archéopages*, 26, p. 16-23.
- CLEYET-MERLE J.-J. (1990) - *La préhistoire de la pêche*. Collection des Hespérides, Paris, Errance, 196 p.
- DAIRE M.-Y. (2003) - *Le sel des Gaulois*, Paris. Errance, 152 p.
- DAIRE M.-Y. (2004) - Architecture littorale à l'Âge du Fer : ateliers artisanaux et autres constructions. *Bulletin de l' Association Manche Atlantique pour la Recherche Archéologique dans les Îles*, 17, p. 55-70.
- DAIRE M.-Y., BAUDRY A. (2006) - Protocole d'étude d'un site littoral, Port-Blanc, île d'Hoedic (Morbihan). Premières approches archéologiques et archéozoologiques, *Bulletin de l'Association Française d'Etude de l'Âge du Fer*, p. 35-38.
- DAIRE M.-Y., BAUDRY A., BARON A., LEFORT A., MAGUER P., MARCIGNY C. (2009) - Un dé en os de l'Âge du Fer sur l'île d'Hoedic (Morbihan), *Bulletin de l'Association Manche Atlantique pour la Recherche Archéologique dans les Îles*, 22, p. 83-92.
- DAIRE M.-Y., BAUDRY A., DUPONT C., LEROUX V.E., DRÉANO Y., TRESSET A., QUESNEL L. (2008) - Suivi archéologique de l'île de Triélen. Un site gaulois au péril de l'érosion, *Bretagne Vivante 2008, Le réseau des Réserves*, p. 19.
- DAIRE M.-Y., BAUDRY A., QUESNEL L. (2006) - Le site gaulois de Port-Blanc à Hoedic (Morbihan). La campagne de fouille 2005, premiers résultats, *Bulletin de l'AMARAI, Association Manche Atlantique pour la Recherche Archéologique dans les Îles*, 19, p. 69-86.
- DAIRE M.-Y., LANGOUËT L. (2008) - *Les pêcheries de Bretagne Archéologie et Histoire des pêcheries d'estran*, AMARAI & Centre Régional d'Archéologie d'Alet (éd.), 144 p.
- DAIRE M.-Y., LANGOUËT L. (2010) - *Les anciens pièges à poissons des côtes de Bretagne, un patrimoine au rythme des marées*. Co-édition CeRAA-AMARAI, Les Dossiers du Centre Régional d'Archéologie d'Alet, n°AG, 165 p.
- DAIRE M.-Y., LANGOUËT L. (2011) - Les anciens pièges à poissons de l'île d'Hoedic. Bulletin annuel de l'association *Melvan, La Revue des deux îles*, 8, p. 9-24.
- DESSE J. (1984) - Propositions pour une réalisation collective d'un corpus : Fiches d'identification et d'exploitation métrique du squelette des poissons, in N. Desse-Berset (éd.) - 2<sup>ème</sup> rencontre d'archéo-ichthyologie, oct. 1983, *Notes et Monographies techniques*, CNRS, Valbonne, p. 67-83.
- DESSE J., DESSE-BERSET N., ROCHETEAU M. (1989) - Les profils rachidiens globaux. Reconstitution de la taille des poissons et appréciation du nombre minimal d'individus à partir des pièces rachidiennes, *Revue de Paléobiologie*, 8, 1, p. 89-94.
- DESSE-BERSET N. (1995) - La pêche est au bout du jardin ... Deux îles, hier et aujourd'hui, *Anthropozoologica*, 21, p. 7-20.
- DESSE-BERSET N. (2009a) - La pêche dans l'économie de subsistance des sites de Ponthezières et de la Perroche (île d'Oléron, Néolithique final), in L. Laporte (éd.), *Des premiers paysans aux premiers métallurgistes sur la façade atlantique de la France (3500-2000 av. J.-C.)*, Chauvigny, Association des publications Chauvinoises, Mémoire 38, p. 584-609.
- DESSE-BERSET N. (2009b) - Pêcheries fixes et pièges à poissons à travers le temps et l'espace, in L. Bordereaux, B. Debande, N. Desse-Berset et T. Sarzeau (dir.), *Les écluses à poissons d'Oléron, mémoire de pierre*. Geste ed., p. 136-192.
- DESSE-BERSET N., DESSE J. (1994) - Les poissons, in J.-D. Vigne (dir.), *Des hommes et des animaux sur une petite île méditerranéenne : archéologie de l'île*

- Lavezzi, Monographie du C.R.A., CNRS, Paris, 13, p. 165-175.
- DESSE-BERSET N., DESSE J. (2000) - *Salsamenta, garum* et autres préparations de poissons. Ce qu'en disent les os, *Mélanges de l'Ecole française de Rome. Antiquité*, 112, 1, p. 73-97.
- DIPPER F.A., BRIDGES C.R., MENZ A. (1977) - Age, growth and feeding in the ballan wrasse *Labrus bergylta* Ascanius 1767, *Journal of fish biology*, 11, 2, p. 105-120.
- DRÉANO Y. (2008) - Étude de la vieille commune (*Labrus bergylta*) du sondage 2 de la Tène finale sur l'île-aux-Moutons (Finistère), in P. Béarez, S. Grouard et B. Clavel (dir.), *Archéologie du poisson. 30 ans d'archéo-ichtyologie au CNRS, hommage aux travaux de Jean Desse et Nathalie Desse-Berset, XXVIII<sup>e</sup> rencontres internationales d'archéologie et d'histoire du congrès d'Antibes, XIV<sup>th</sup> ICAZ fish remains working group meeting, 2007*, Ed. APDCA, Antibes-Juan-les-Pins, p. 201-205.
- DRÉANO Y., DESSE-BERSET N., DESSE J. (2013a) - Etude archéo-ichtyologique, in M.-Y. Daire et G. Hamon (dir.) : *L'île aux Moutons (Fouesnant, Finistère) ; un établissement gaulois dans son contexte atlantique. Etude pluridisciplinaire*, Les dossiers du Centre Régional d'Archéologie d'Alet, AJ, p. 168-179.
- DRÉANO Y., GANDOIS H., PAILLIER Y. (2013b) - L'exploitation des poissons dans l'archipel de Molène (Finistère, France) du Néolithique récent à l'Âge du Bronze ancien, in M.-Y. Daire, C. Dupont, A. Baudry, C. Billard, J.-M. Large, L. Lespez, E. Normand et C. Scarre (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*, Actes du colloque HOMER 2011 (Vannes, septembre 2011), Oxford, Archaeopress (British Archaeological Reports International Series 2570), p. 447-458.
- DRIARD C. (2008) - Un établissement romain spécialisé dans les productions de salaisons et sauces de poisson à Etel (Morbihan, France), in P. Béarez, S. Grouard et B. Clavel (dir.), *Archéologie du poisson. 30 ans d'archéo-ichtyologie au CNRS, hommage aux travaux de Jean Desse et Nathalie Desse-Berset, XXVIII<sup>e</sup> rencontres internationales d'archéologie et d'histoire du congrès d'Antibes, XIV<sup>th</sup> ICAZ fish remains working group meeting, 2007*, Ed. APDCA, Antibes-Juan-les-Pins, p. 237-244.
- DRIARD C. (2011) - *Les établissements littoraux de la province romaine de Lyonnaise. Contribution à l'étude de l'habitat dispersé et de l'exploitation des ressources maritimes sur les côtes de l'Atlantique et de la Manche dans l'Antiquité*, thèse de doctorat, Tours, 830 p.
- DUPONT C. (2013) - Teinture et exploitation du pourpre *Nucella lapillus* le long du littoral atlantique français, in M.-Y. Daire, C. Dupont, A. Baudry, C. Billard, J.-M. Large, L. Lespez, E. Normand et C. Scarre (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*, Actes du colloque HOMER 2011 (Vannes, septembre 2011), Oxford, Archaeopress (British Archaeological Reports International Series 2570), p. 459-467.
- DUPONT C., ALVAREZ-FERNANDEZ E., GRUET Y. (2008) - Un nouveau crustacé identifié sur le site gaulois de Port-Blanc (île d'Hoedic, Morbihan) : le pouce-pied *Pollicipes pollicipes* (Gmelin, 1790), *Bulletin de l'Association Manche Atlantique pour la Recherche Archéologique dans les Îles*, 21, p. 17-24.
- GREENSPAN R.L. (1998) - Gear selectivity models, mortality profiles and the interpretation of archaeological fish remains : a case study from the harney basin, Oregon. *Journal of Archaeological Science*, 25, p. 973-984.

- GRUET Y. (2010) - L'écluse à poissons « Dousset » dans la baie de Bourgneuf (La Bernerie-en-Retz, Loire-Atlantique). Étude des captures non consommées par l'exploitant lors de quelques pêches en 1973, *Bulletin de la Société des sciences Naturelles de l'Ouest de la France*, nouvelle série, 32, 4, p. 218-226.
- JARDIN C. (1961) - *Garum* et sauces de poisson de l'antiquité, *Revue d'étude ligures*, XXVII<sup>e</sup>, 1, 4, p. 70-96.
- JORION P. (1976) - Adjuration du hasard et maîtrise du destin. Éléments de l'idéologie d'une vie productive hasardeuse : la pêche artisanale dans l'île de Houat (Morbihan) en 1973-1974, *L'Homme*, 16, 4, p. 95-104.
- MÉNIEL P., CLAVEL B. (2013) - Évolution des ressources et impact taphonomique sur la composition de l'amas coquillier d'Ouessant (France), de l'âge du Bronze à l'Antiquité, in M.-Y. Daire, C. Dupont, A. Baudry, C. Billard, J.-M. Large, L. Lespez, E. Normand et C. Scarre (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*, Actes du colloque HOMER 2011 (Vannes, septembre 2011), Oxford, Archaeopress (British Archaeological Reports International Series 2570), p. 513-526.
- MEUNIER F. J. (1984) - Sur la détermination histologique de vertèbres de poissons trouvées dans les sites archéologiques, in N. Desse-Berset (éd.), 2<sup>ème</sup> rencontre d'archéo-ichthyologie, oct. 1983, *Notes et Monographies techniques*, CNRS, Valbonne, p. 15-23.
- MILLAR R. B., FRYER R. J. (1999) - Estimating the size-selection curves of towed gears, traps, nets and hooks, *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 9, p. 89-116.
- MORALES A., ROSEN LUND K. (1979) - *Fish bone measurement : An attempt to standardize the measuring of fish bones from archaeological sites*, Copenhagen : Steenstrupia, 48 p.
- POPLIN F. (1976) - A propos du nombre de restes et du nombre d'individus dans les échantillons d'ossements, *Extrait des cahiers du Centre de Recherche Préhistoriques*, 5, p. 61-74.
- QUÉRO J.-C., VAYNE J.-J. (2000) - *Les poissons de mer des pêches françaises : identification, inventaire et répartition de 209 espèces*, Les encyclopédies du naturaliste, 304 p.
- QUIGNARD J.-P. (1965) - Les labridés des côtes de Bretagne, *Revue des Travaux de l'Institut des Pêches maritimes*, 29, 3, p. 249-254.
- SANQUER R., GALLIOU P. (1972) - *Garum*, sel et salaisons en Armorique gallo-romaine, *Gallia*, 30, 1, p. 199-223.



## **Huîtres et autres coquillages marins sur un site gaulois dans le Marais poitevin (Grands Champs, Coulon, Deux-Sèvres)**

Caroline Mougne<sup>1</sup>, Catherine Dupont<sup>2</sup>

### **Résumé :**

*L'Institut national de recherches archéologiques préventives (Inrap) a entrepris des fouilles en 2011 sur le site des Grands Champs à Coulon, dans le Marais poitevin (Deux-Sèvres), sous la direction de C. Pelletier et J.-P. Baigl. Cet article présente l'étude archéomalacologique réalisée pour les niveaux de La Tène finale et du début de l'époque augustéenne. Les résultats obtenus montrent que les coquilles marines découvertes sont en grande partie des déchets culinaires. La consommation a porté essentiellement sur l'huître plate, la palourde européenne et la moule commune. Cette analyse permet d'aborder les pratiques alimentaires et économiques des sociétés laténiennes.*

### **Mots clés :**

*âge du Fer, archéomalacologie, coquillages marins, alimentation, pratiques culinaires.*

### **Abstract:**

*The French National Institute of Preventive Archaeological Research (INRAP) managed excavations in 2011 on the site of Grands Champs, located at Coulon, in the Marais poitevin (Deux-Sèvres), under the direction of C. Pelletier and J.-P. Baigl. This article presents the archaeomalacological study realized for the levels of the end of the Gallic era and the beginning of the roman period. The results indicate that most of the discovered marine shells correspond to food waste. The consumption concerned essentially the flat oyster, the European clam and the common mussel. This analysis allows to approach numerous aspects of the Gallic societies: diet and economical practices.*

### **Key-words:**

*Iron Age, archaeomalacology, shellfish, diet, culinary practices.*

---

<sup>1</sup> Université de Rennes 1, UMR 6566 « CReAAH », Campus de Beaulieu, Bât 24-25, 263 avenue de Général Leclerc, CS 74205, 35042 Rennes cedex, caroline.mougne@free.fr

<sup>2</sup> CNRS, UMR 6566 « CReAAH », Campus de Beaulieu, Bât 24-25, 263 avenue de Général Leclerc, CS 74205, 35042 Rennes cedex, catherine.dupont@univ-rennes1.fr



## Introduction

L'analyse archéomalacologique présentée ici porte sur le site des Grands Champs à Coulon (Deux-Sèvres), localisé dans le Marais poitevin, l'ancien golfe picton décrit par César. Les niveaux d'occupation étudiés dans le cadre de ce travail s'étendent de La Tène finale au début de l'époque augustéenne. Cette transition chronologique est intéressante, car elle est marquée par de nombreux changements socio-économiques.

À ce jour, pour l'âge du Fer et dans la région Poitou-Charentes, il s'agit de la troisième étude archéomalacologique effectuée, après celle de Mortantambe (Cabariot, Charente-Maritime ; Gruet 1998) et celle de la ZAC des Ormeaux (Angoulins, Charente-Maritime ; Dupont 2009). À celles-ci s'ajoute l'identification de quelques coquilles marines découvertes dans plusieurs sites (Mougne 2015), dont celui des Gains (Saint-Georges-Baillargeaux, Vienne) présenté dans ce volume (Mougne et Dupont in Baudry *et al.*, ce volume ; Mougne et Dupont, 2014). Cette étude inédite apporte donc de nouvelles informations sur les pratiques alimentaires et économiques des communautés littorales laténiennes vivant dans le Centre-Ouest.

Cette étude a pour objectif de montrer le potentiel informatif d'une analyse dédiée aux restes coquilliers marins, permettant d'une part de déterminer les espèces consommées, leurs méthodes de préparation et de cuisson ainsi que la gestion de leur déchet, et d'autre part de définir les environnements exploités pour la recherche des coquillages et les techniques et outils utilisés par les hommes.

### Présentation et localisation du site

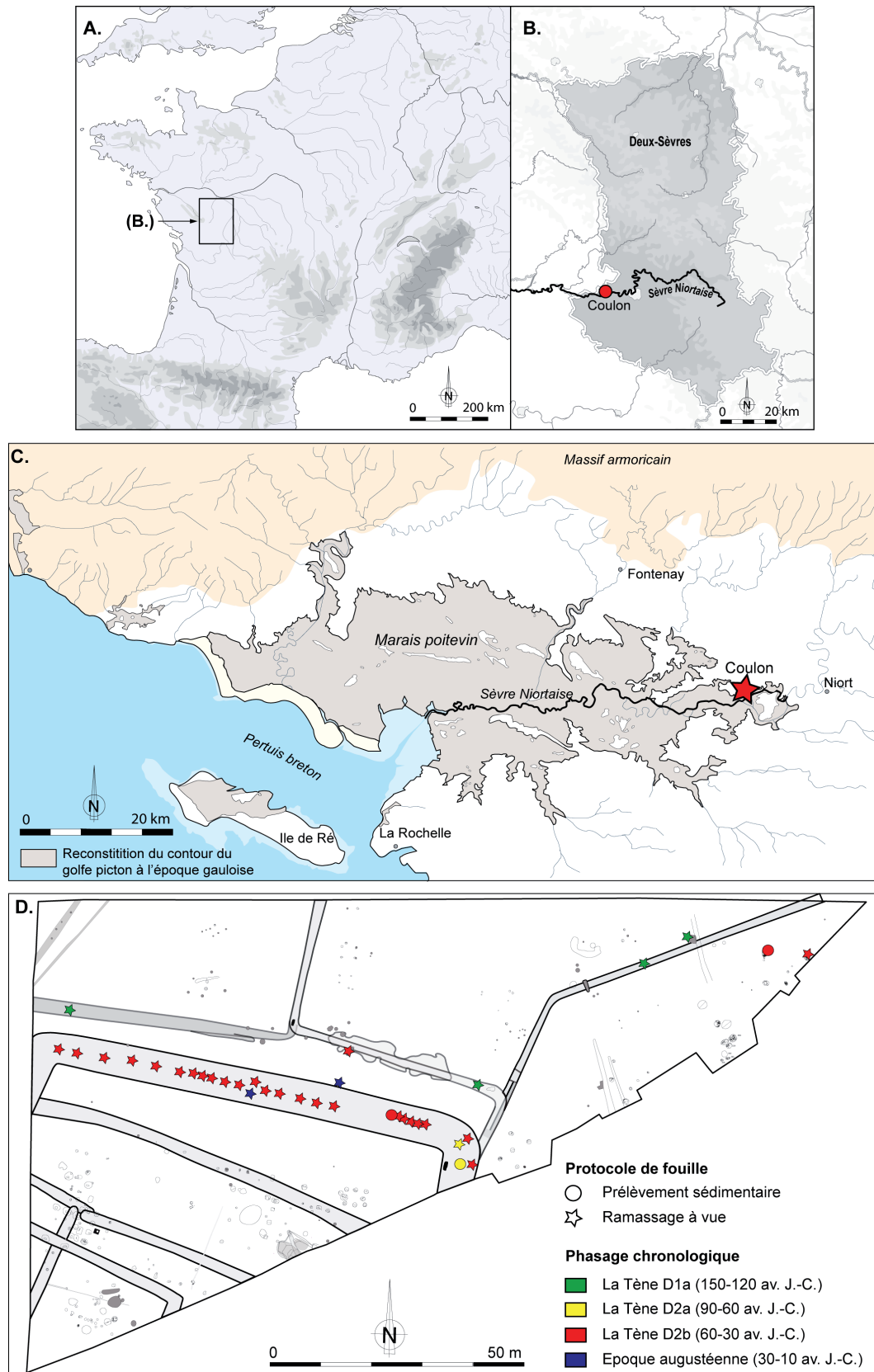
Le site archéologique des Grands Champs a fait l'objet d'une fouille en 2012 par l'Inrap sous la direction de C. Pelletier et de J.-P. Baigl pour la partie protohistorique (Baigl, 2012, Pelletier, en cours). Hormis quelques vestiges d'époque carolingienne, l'essentiel de la fouille concerne l'étude d'un établissement agricole daté de la seconde moitié du III<sup>ème</sup> siècle av. J.-C. au début de l'époque antique (fig. 1). Les principales structures découvertes sont des fossés d'enclos et des trous de poteau formant parfois des bâtiments. Durant la phase la mieux documentée (fin II<sup>ème</sup> - I<sup>er</sup> siècle av. J.-C.), l'enclos principal se monumentalise

pour atteindre 7 m d'ouverture et 3 m de profondeur avec la présence d'un talus interne (Baigl, 2012). Le plus grand bâtiment mesure 80 m<sup>2</sup> au sol. Il semble être constitué d'un toit à quatre pans et d'un étage. À celui-ci s'ajoutent de nombreux autres bâtiments édifiés dans l'enceinte. Des enclos périphériques sont également présents durant cette phase. Le site est abandonné au début de l'époque augustéenne. Les fossés de l'enclos principal sont définitivement comblés par le démantèlement rapide et massif du talus, scellant ainsi les derniers niveaux d'occupation et d'abandon sous 2 m de remblais (Baigl, 2012).

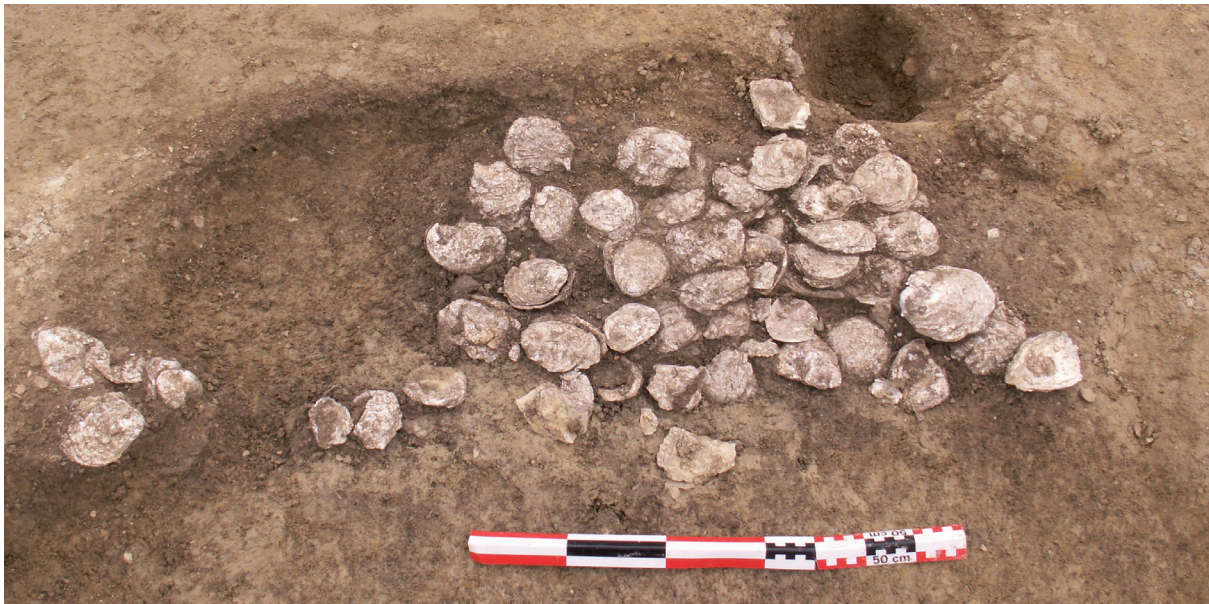
Parmi le mobilier, on notera en particulier la présence d'un fragment de statue en calcaire de la fin de La Tène, d'une perle en verre, de nombreuses amphores vinaires, de céramiques à vernis noir (campanienne A et B), de fibules et d'un statère en or (Baigl, 2012). Le site a également livré de nombreux restes de faunes domestique et sauvage, dont un squelette de cerf (étude A. Baudry), ainsi que des coquillages marins (fig. 2).

Le site des Grands Champs est intéressant à plus d'un titre, tout d'abord d'un point de vue statuaire, le mobilier et les structures attestant du caractère aristocratique de cet établissement, mais également d'un point de vue chronologique, celui-ci étant occupé entre l'extrême fin de l'époque gauloise et le début du règne d'Auguste (Baigl, 2012).

Géographiquement, les Grands Champs sont établis à proximité du Marais poitevin (fig. 1), à 42 km du trait de côte actuel. Toutefois, il est certain qu'à l'époque gauloise la mer s'avancé plus en avant dans les terres. En effet, à cette période, le golfe picton était encore en place. Les différents sondages réalisés dans le Marais poitevin (Deloze, 1998) ou les marais charentais (Carbonel *et al.*, 1998), ont montré, néanmoins, que l'envasement de ces baies entamés dès le Néolithique continue durant l'âge du Fer. Ce phénomène d'envasement fait suite au ralentissement de la montée du niveau de la mer (Pirazzoli, 1991 ; Carbonel *et al.*, 1998) et à la régularisation du trait de côte. Par ailleurs, les défrichements largement amorcés au Néolithique continuent durant l'âge du Bronze et l'âge du Fer. Ces derniers contribuent certainement à un apport de particules fines, favorisant ce phénomène d'envasement. L'écart entre l'occupation de l'âge du Fer et le littoral était donc moins



**Figure 1.** Localisation et plan du site des Grands Champs à Coulon  
 A et B : Localisation géographique du site étudié (DAO L. Quesnel) ;  
 C : Carte du Marais poitevin et des anciens contours du golfe picton durant l'époque gauloise (DAO E. Bernard 1997, Service archéologique départemental de la Vendée) ;  
 D : Plan du site des Grands Champs (DAO J.-P. Baigl et J.-S. Torchut complété par C. Mougne)



**Figure 2.** Détails des rejets coquilliers de la fosse 249 datée de La Tène D2b du site des Grands Champs (cl. C. Mougne).

important qu'aujourd'hui. Toutefois, la distance exacte séparant ce dernier de la côte reste néanmoins difficile à évaluer. En effet elle dépend du niveau d'envasement du marais à cette période comme souligné précédemment. Il est à noter que les espèces consommées sur les Grands Champs (huîtres plates, moules et palourdes) sont inféodées à des estrans rocheux et sableux pouvant supporter un taux d'envasement plus ou moins important. Ces coquillages auraient donc pu être collectés dans la baie à proximité immédiate de l'occupation, mais également aux environs des côtes moins abrités distant de plusieurs kilomètres.

### Matériel et Méthode

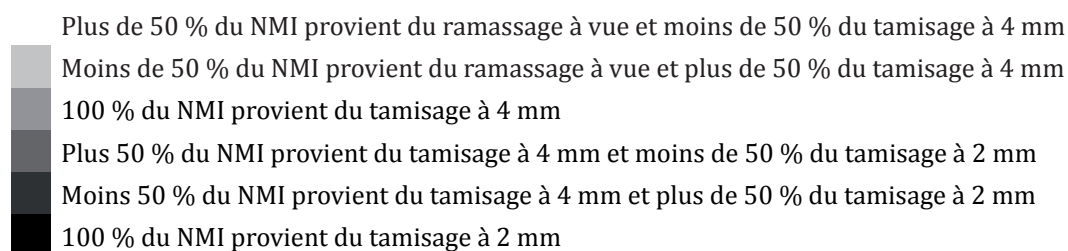
Toutes les informations et les résultats présentés ont pu être établis à partir des prélèvements sédimentaires (85 litres) et du ramassage à vue réalisés durant la fouille. Les sédiments ont été tamisés par nos soins à 4 et 2 mm à la base INRAP de Poitiers.

Il est à noter que seulement quatre espèces (la patelle intermédiaire *Patella depressa*, l'huître plate *Ostrea edulis*, la palourde européenne *Ruditapes decussatus* et la balane) sur vingt ont été ramassées à vue (fig. 3). Les seize autres espèces identifiées ont été repérées grâce au tamisage à 4 et 2 mm. La maille de 2 mm a permis, à elle seule, d'observer quatre espèces supplémentaires (*Modiolus* sp., *Corbula gibba*, *Littorina* sp. et *Rissoa parva*),

ces dernières étant totalement absentes de la maille de 4 mm. La maille de 2 mm a également permis de récupérer 89 % des individus de balanes (NMI = 253) et 47 % des moules (NMI = 30) (fig. 3). Ce constat souligne l'intérêt de réaliser des prélèvements et de les tamiser à une maille fine afin d'obtenir les résultats les plus significatifs possibles.

La détermination des mollusques marins a été réalisée à partir d'ouvrages de biologie marine (Tebble, 1966 ; Poppe et Goto, 1991 et 1993 ; Hayward et Ryland, 1995 ; Quérou et Vayne, 1998 ; Audibert et Deleamarre, 2009) puis vérifiée et précisée à partir des échantillons de la collection de référence du laboratoire de Rennes 1 (Collection de C. Dupont et Y. Gruet, UMR 6566, CReAAH). Dans le cadre de cette étude, les appellations scientifiques utilisées pour les mollusques marins correspondent aux normes internationales de la « Check List of European Marine Mollusca » (CLEMAM, 2014). Afin de comptabiliser la proportion relative de chaque espèce, plusieurs méthodes de quantification ont été employées. Le décompte du Nombre de Restes (NR) a permis de comptabiliser tous les restes supérieurs à 2 mm. Le Nombre Minimum d'Individus (NMI) a aussi été utilisé. Pour les bivalves, un NMI par combinaison a été utilisé. Il est obtenu après latéralisation des valves en fonction de la localisation des dents de la charnière, du ligament, et des impressions musculaires (Mc Carthy *et al.*, 1999 ; Dupont,

Noms latins	Noms vernaculaires	NMI	% NMI à vue	% NMI à 4mm	% NMI à 2mm
<i>Patella depressa</i>	patelle intermédiaire	1	100	0	0
<i>Ostrea edulis</i>	huître plate	228	90	10	0
<i>Ruditapes decussatus</i>	palourde européenne	47	45	55	0
<i>Nassarius reticulatus</i>	nasse réticulée	1	0	100	0
<i>Mimachlamys varia</i>	pétoncle noir	2	0	100	0
<i>Anomia ephippium</i>	anomie	1	0	100	0
<i>Cerastoderma edule</i>	coque	1	0	100	0
<i>Spisula subtruncata</i>	spisule tronquée	1	0	100	0
<i>Spisula</i> sp.	spisule	1	0	100	0
<i>Lutraria</i> sp.	lutraire	1	0	100	0
<i>Barnea candida</i>	pholade blanche	1	0	100	0
<i>Macoma balthica</i>	telline	3	0	66	34
<i>Mytilus</i> sp.	moule	30	0	53	47
<i>Ocenebra erinaceus</i>	murex	2	0	50	50
Balanidae	balane	253	1	10	89
<i>Cerastoderma</i> sp.	coque	3	0	34	66
<i>Modiolus</i> sp.	modiole	1	0	0	100
<i>Corbula gibba</i>	corbule	1	0	0	100
<i>Littorina</i> sp.		1	0	0	100
<i>Rissoa parva</i>		1	0	0	100



**Figure 3.** Proportion des espèces obtenues à partir du ramassage à vue et du tamisage à 4 et 2 mm sur le matériel des Grands Champs toutes périodes confondues (NMI = 581).

2006). Pour les gastéropodes turbinés, le décompte du NMI a été associé à la présence du péristome (Dupont, 2006). Le Poids des Restes (PR) de tous les invertébrés marins a été estimé au dixième de gramme (0,01 g). Enfin, l'intégralité des mesures des coquilles a été prise au pied à coulisse au dixième de millimètre (0,01 mm) selon les références utilisées par C. Dupont (2006). Des données biométriques spécifiques ont également été utilisées sur la moule commune (*Mytilus*

*edulis*). La fragmentation de ce bivalve étant importante sur ce site, la longueur totale n'a pu être mesurée. Une méthode a donc été appliquée afin de reconstituer la longueur originelle des valves de moule à partir de fragments (Mougne, 2015).

### Invertébrés marins identifiés

Quatre niveaux ont été étudiés. Ils sont datés de La Tène D1a (150-120 av. J.-C.), La Tène

D2a (90-60 av. J.-C.), La Tène D2b (60-30 av. J.-C.) et de l'époque augustéenne (30-10 av. J.-C.). Toutefois seuls les niveaux de La Tène D2b ont livré un lot numériquement important (supérieur à 100 individus). Dix-sept espèces de coquillages marins (douze bivalves : fig. 4 n<sup>os</sup> 1 à 11 et 13 ; cinq gastéropodes : fig. 4 n<sup>os</sup> 12 et 14 à 17) et un crustacé cirripède (fig. 4 n<sup>o</sup> 18) ont été identifiés sur le site des Grands Champs, toutes périodes confondues. Le NR total est égal à 14 593 fragments, le NMI à 581 individus et le PR à 13 029 g.

Pour La Tène D1a, seules trois espèces de coquillages marins (2 bivalves et 1 gastéropode) ont été déterminées, l'huître plate (*Ostrea edulis*), la palourde européenne (*Ruditapes decussatus*) et la patelle (*Patella depressa*). Chacune est représentée par un seul individu. La valve droite attribuée à la palourde européenne mesure 58 mm de long. Quant à la patelle, sa longueur est de 34 mm. Ces tailles assez importantes pourraient refléter la sélection de la main de l'Homme et ainsi correspondre à une collecte dans un but alimentaire.

Pour La Tène D2a, une seule espèce de coquillage marin a été identifiée. Il s'agit de la palourde européenne représentée par 470 fragments et 25 individus. Ces valves de palourdes mesurent (pour onze d'entre elles) entre 41 et 48 mm de longueurs pour une moyenne de 44 mm. Ces dimensions attestent d'une collecte de grands individus dans l'objectif d'être consommés.

Comme énoncé précédemment, l'essentiel des invertébrés marins se situe dans les niveaux de La Tène D2b. Dix-sept espèces d'invertébrés marins ont été identifiées : douze bivalves, quatre gastéropodes et un crustacé cirripède (fig. 5). Le NR total est égal à 14 107 fragments, le NMI à 549 individus et le PR à 12 788 g (fig. 5). L'huître plate est largement majoritaire dans les trois types de quantification utilisés (64 % du NR, 76 % du NMI et 98 % du PR) (fig. 6). Le fort pourcentage de cette espèce en poids de restes est lié à la masse importante d'une coquille d'huître. Plusieurs mesures ont pu être réalisées sur ces dernières (VD = 134, VG = 72). Leurs hauteurs s'échelonnent entre 37 et 120 mm pour une moyenne de 78 et de 97 mm selon la latéralisation de la valve (fig. 7). Un décalage est souvent observé entre la hauteur des valves droites et celle des valves gauches. En effet, les valves gauches sont

généralement plus grandes. Ce phénomène est dû à la morphologie de l'huître plate dont les deux valves sont dissymétriques. Les dimensions relativement grandes des coquilles (de 37 à 120 mm) et les traces d'ouverture anthropique observées sur celles-ci appuient le fait que ces huîtres ont été collectées dans un but alimentaire (§ Usages culinaires des huîtres). Le deuxième coquillage probablement consommé sur l'occupation datée de La Tène D2b est la moule (*Mytilus* sp.) avec 31 % du NR et 10 % du NMI. La détermination jusqu'à l'espèce (*Mytilus edulis* ou *M. galloprovincialis*) n'a pu être réalisée, le taux de fragmentation étant trop élevé. En effet, le rapport NR/NMI (3943/30) montre que pour un individu comptabilisé, 130 restes sont dénombrés. De plus, aucune moule n'a été découverte entière. Malgré ce taux de fragmentation important, deux longueurs de valves ont pu être reconstituées à partir de la mesure de la largeur de la partie non nacrée (§ Matériel et Méthode) (Mougne, 2015). La première est de 31 mm de long et la seconde de 47 mm. Ces valeurs correspondent à des moules de taille adulte. La palourde européenne, troisième coquillage le plus représenté en termes d'individus (7 % du NMI), a probablement aussi été consommée au vu des huit longueurs mesurées, s'échelonnant de 42 à 53 mm. La consommation des quatorze autres invertébrés marins identifiés n'est, par contre, pas attestée du fait de leurs faibles quantités (fig. 5) ou de leurs petites tailles. Toutefois, aucun indice taphonomique ne semble attester de leur ramassage à l'état d'épave, vide de chair. Ces coquillages ont donc pu être collectés involontairement, en même temps que les huîtres, les moules et les palourdes.

Enfin, pour le début de l'époque augustéenne : l'huître plate, la palourde européenne et le pétoncle noir sont représentés chacun par un ou deux individus. Une valve droite attribuée à l'huître plate mesure 57 mm de hauteur. Quant aux deux autres coquillages, aucune dimension n'a pu être prise. Même si ces espèces sont consommables, il est impossible, d'après les données disponibles, d'affirmer qu'elles aient bien été mangées.

### Territoire de collecte

Chaque invertébré marin est inféodé à un biotope particulier. Le biotope représente l'ensemble des éléments d'un écosystème



**Figure 4.** Invertébrés marins identifiés sur le site des Grands Champs

1 : huître plate *Ostrea edulis* (L = 77 mm), 2 : moule *Mytilus* sp. (L = 21 mm), 3 : palourde européenne *Ruditapes decussatus* (L = 50 mm), 4 : pétoncle noir *Mimachlamys varia* (L = 42 mm), 5 : modiole *Modiolus* sp. (L = 9 mm), 6 : lutraire *Lutraria* sp. (L = 40 mm), 7 : coque *Cerastoderma edule* (L = 10 mm), 8 : corbule *Corbula gibba* (L = 6 mm), 9 : pholade blanche *Barnea candida* (L = 9 mm), 10 : telline *Macoma balthica* (L = 7 mm), 11 : anomie *Anomia ephippium* (L = 15 mm), 12 : murex *Ocenebra erinaceus* (L = 15 mm), 13 : spisule tronquée *Spisula subtruncata* (L = 10 mm), 14 : nasse réticulée *Nassarius reticulatus* (L = 10 mm), 15 : *Rissoa parva* (L = 6 mm), 16 : patelle *Patella depressa* (L = 33 mm), 17 : *Littorina* sp. (L = 6 mm), 18 : balane Balanidae (L = 15 mm) (numéro sur la planche : nom commun, nom latin selon le CLEMAM 2014, L = longueur maximale du reste de coquille en millimètre ; cl. C. Mougne).

Noms latins	Noms vernaculaires	NR	VD	VG	NMI	PR (g)
<b>Gastéropodes</b>						
<i>Nassarius reticulatus</i>	nasse réticulée	1	-	-	1	0,08
<i>Ocenebra erinaceus</i>	murex	2	-	-	2	0,22
<i>Littorina</i> sp.		1	-	-	1	0,05
<i>Rissoa parva</i>		1	-	-	1	0,01
Gastéropode indéterminé		1	-	-	-	0,01
<b>Bivalves</b>						
<i>Ostrea edulis</i>	huître plate	8120	225	163	225	12483,9
<i>Anomia ephippium</i>	anomie	2	1	0	1	0,09
<i>Ruditapes decussatus</i>	palourde européenne	377	21	20	21	188,86
<i>Mytilus</i> sp.	moule	3943	30	26	30	70,66
<i>Modiolus</i> sp.	modiole	2	0	1	1	0,08
<i>Cerastoderma edule</i>	coque commune	1	1	0	1	0,1
<i>Cerastoderma</i> sp.	coque	77	3	1	3	2,69
<i>Mimachlamys varia</i>	pétoncle noir	7	1	0	1	3,26
<i>Spisula subtruncata</i>	spisule tronquée	2	1	1	1	0,12
<i>Spisula</i> sp.	spisule	1	0	1	1	0,01
<i>Macoma balthica</i>	telline	19	1	3	3	0,76
<i>Lutraria</i> sp.	lutraire	1	0	0	1	4,18
<i>Corbula gibba</i>	corbule	2	1	1	1	0,08
<i>Barnea candida</i>	pholade blanche	2	1	0	1	0,09
Mactridae		16	0	0	0	0,29
Bivalve indéterminé		10	0	0	0	0,06
<b>Total des mollusques marins</b>		<b>12588</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>296</b>	<b>12755,23</b>
<b>Cirripèdes</b>						
Balanidae	balane	1519	-	-	253	32,41
<b>Total des crustacés</b>		<b>1519</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>253</b>	<b>32,41</b>
<b>Total des invertébrés marins</b>		<b>14107</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>549</b>	<b>12787,61</b>

**Figure 5.** Bilan quantitatif des coquillages marins présents aux Grands Champs pour la phase de La Tène D2b (60-30 av. J.-C.) (VD = valve droite ; VG = valve gauche).

comme le substrat et sa position altitudinale, le mode d'exposition aux vagues, la température, la salinité, les propriétés physico-chimiques des eaux et le taux d'immersion. Tous ces éléments conditionnent, entre autre, la présence et la répartition des invertébrés marins sur la bande côtière. Deux éléments propres à chaque espèce, le substrat et la position altitudinale, vont, être pris en compte pour déterminer le territoire de collecte des hommes et ainsi reconstituer une partie des environnements exploités par ces derniers (Dupont, 2006). Les mollusques sont classés

tout d'abord selon la nature du substrat dans, ou sur lequel, ils vivent et où ils peuvent potentiellement être ramassés vivants par les hommes, à savoir les milieux rocheux, sableux ou vaseux (Dupont, 2006). Toutefois, dans la réalité, ces trois milieux peuvent se combiner (sablo-vaseux et rocheux légèrement envasé) et coexister sur une surface restreinte. Les mollusques sont ensuite classés en fonction de la position altitudinale où ils vivent. Cette information permet de savoir si les hommes ont exploité des coquillages accessibles à pied sec et pouvant être collectés quotidiennement

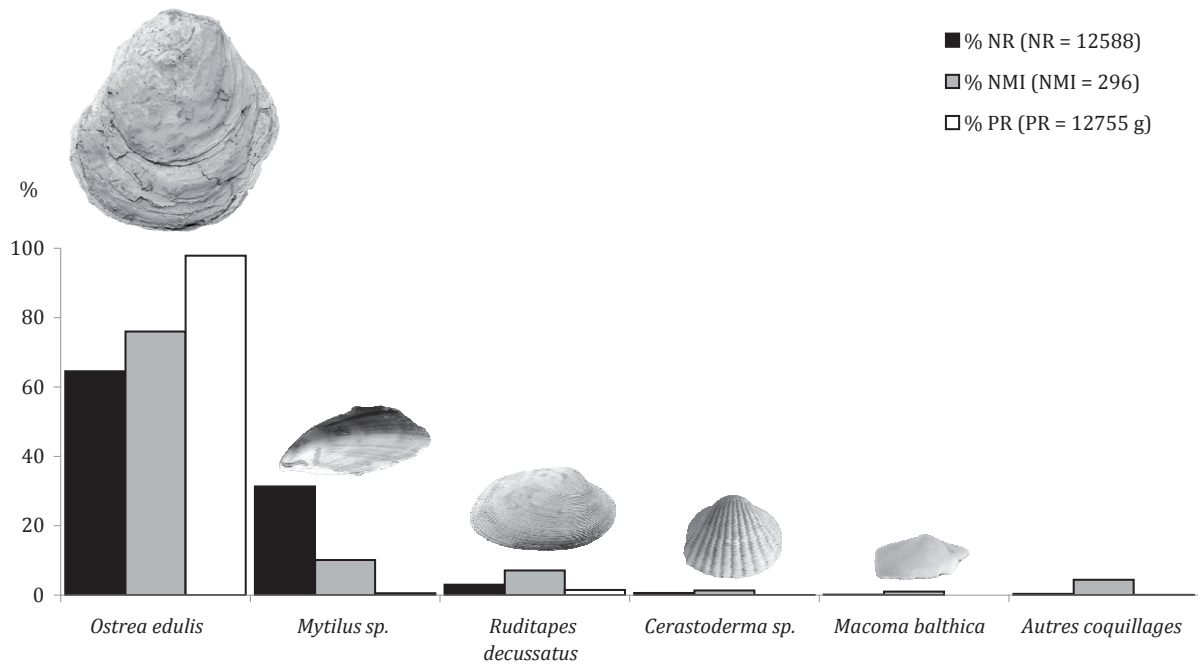


Figure 6. Distribution des proportions des coquillages marins des Grands Champs.

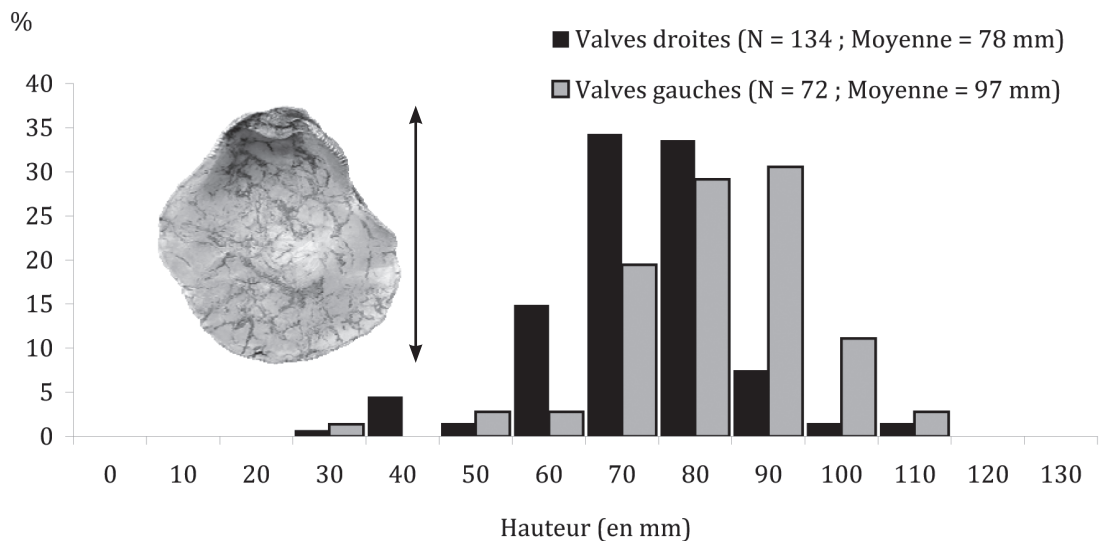


Figure 7. Distribution des hauteurs en millimètres des huîtres plates (*Ostrea edulis*) pour la phase de La Tène D2b (60-30 av. J.-C.) sur le site des Grands Champs.

quel que soit le coefficient de la marée, ou si ils se sont concentrés sur des espèces accessibles exceptionnellement pendant les marées de fort coefficient comme lors des équinoxes par exemple (Dupont, 2006). Deux grandes zones du littoral sont délimitées : la zone intertidale et la zone subtidale (Quéro et Vayne, 1998). La zone intertidale appelée également estran est la partie de la côte soumise à l'influence des marées. Cette

zone peut être divisée en trois parties : haut, moyen et bas estran, subdivision s'appuyant sur la couverture algale et en relation directe avec les coefficients de marées. La zone subtidale représente, quant à elle, la partie du plateau continental constamment immergée. Les espèces qui y vivent ne sont donc pas accessibles à pied sec. Leur présence dans un assemblage archéologique témoigne de leur ramassage soit à l'état d'épave, soit de leur



collecte les pieds dans l'eau, par dragage ou par plongée en apnée.

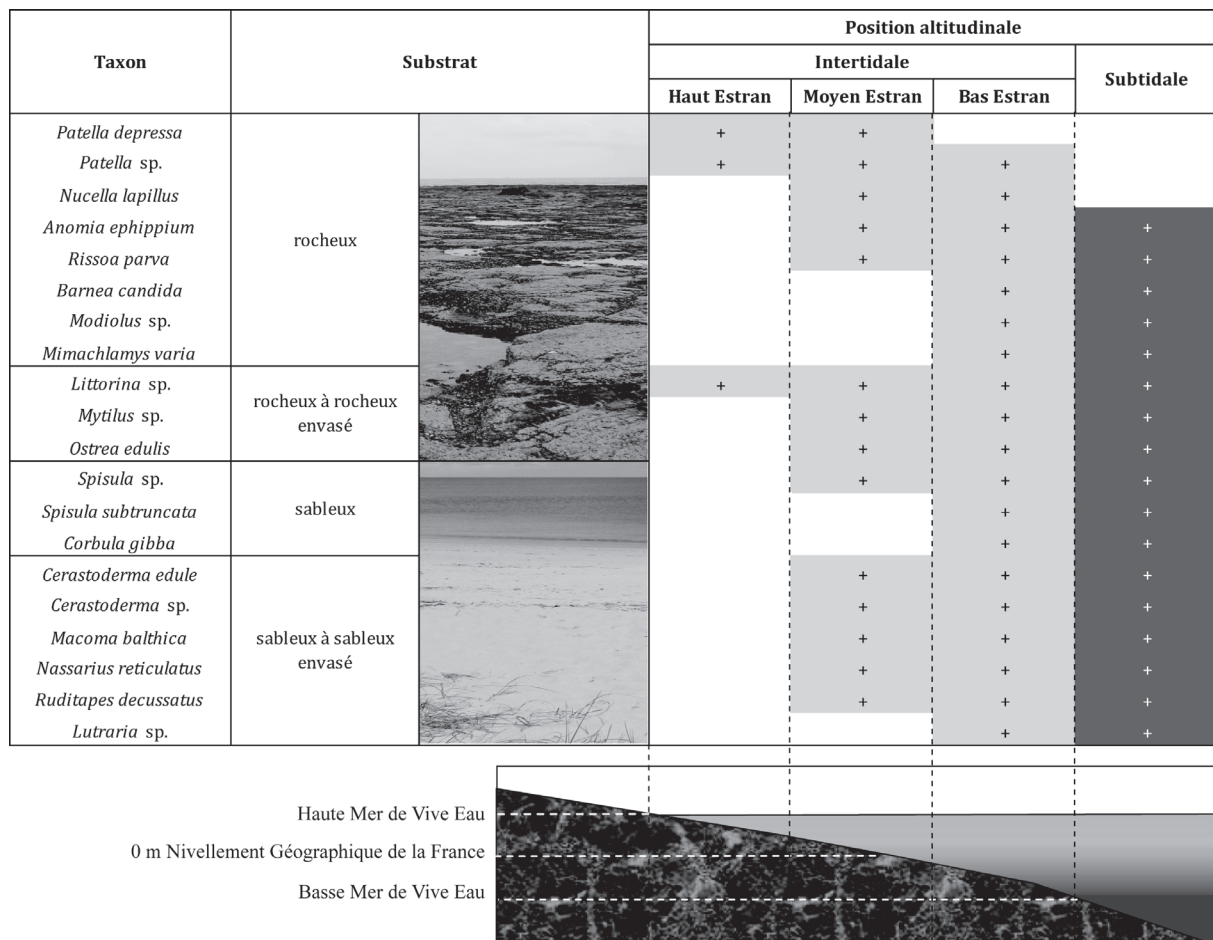
Sur le site des Grands Champs, le milieu rocheux à rocheux légèrement envasé a été exploité majoritairement par ses occupants (87 % du NMI) à La Tène D2b (fig. 8 et 9). Ce résultat est dû à la collecte de l'huître plate et de la moule, les deux coquillages les plus consommés durant cette phase. En effet, l'huître plate vit en milieu rocheux à rocheux légèrement envasé. Elle est accessible en zone intertidale dès le moyen estran, mais elle est plus dense sur des plus bas niveaux et en zone subtidale jusqu'à 80 m de profondeur (Poppe et Gotto, 1993). La moule, quant à elle, vit aussi dans ce même milieu et dans la zone intertidale. Elle se trouve à partir du moyen estran, mais est également plus dense dans le bas estran, jusqu'à environ 10 m de profondeur le long des côtes. Elle peut donc être collectée à pied sec quasi-

quotidiennement. Le milieu sableux à sableux légèrement envasé constitue, quant à lui, le deuxième environnement de l'estran exploité (10 % du NMI) (fig. 9). Ce pourcentage résulte de la collecte de la palourde européenne, le troisième coquillage le plus consommé à La Tène D2b. La palourde se ramasse à partir de la zone intertidale à marées basses dans des zones sableuses plus ou moins envasées et à gravillon. Elle peut également être collectée dans les chenaux ensablés des zones rocheuses.

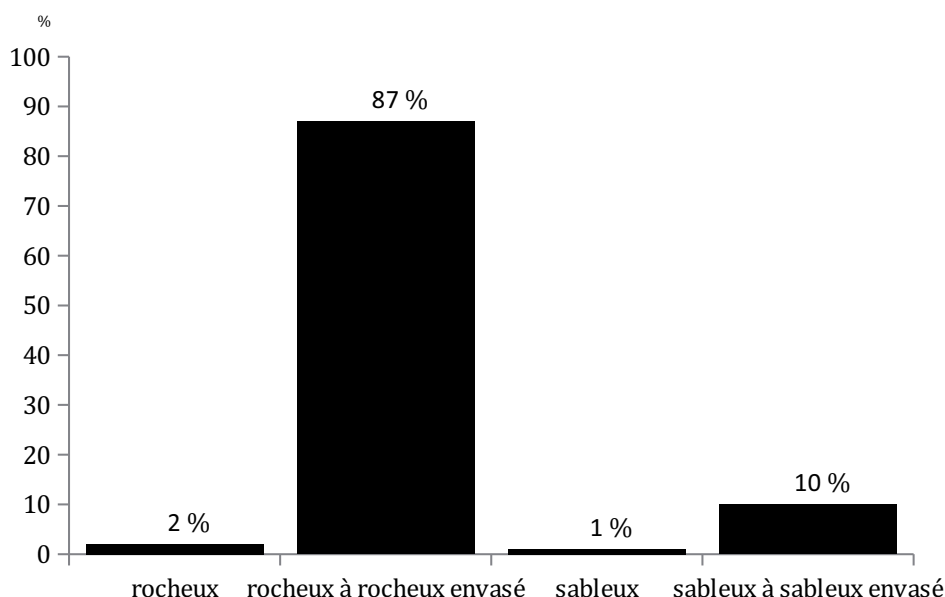
### Précision sur les lieux et les techniques de collecte de l'huître plate

#### Faunes associées

Les faunes dites « associées » sont parfois observables dans, sur ou à l'intérieur des coquilles marines. Certaines parties de leur squelette ou leur empreinte peuvent parfois



**Figure 8.** Position altitudinale et biotope des invertébrés marins identifiés sur Les Grands Champs (H.M.V.E. : Haute Mer de Vive Eau ; N.G.F. : Nivellement Géographique de la France ; B.M.V.E. : Basse Mer de Vive Eau, d'après Dupont, 2006) (DAO C. Dupont).



**Figure 9.** Distribution des substrats d'origine des coquillages marins présents pour la phase de La Tène D2b (60-30 av. J.-C.) sur les Grands Champs d'après le NMI (NMI = 296).

être observées sur le matériel coquillier archéologique. Leur étude permet de préciser les lieux de collecte des coquillages. En effet, ces faunes sont inféodées à des environnements très spécifiques. Pour le cas des huîtres, la faune associée est plus marquée sur les valves gauches que sur les valves droites. La valve gauche étant celle fixée au substrat, la faune qui lui est associée est alors mieux protégée des courants et des éventuels prédateurs (Dupont, 2010).

Les espèces endolithes se logent dans l'épaisseur même de la coquille. Elles sont représentées, le plus souvent, par des vers marins et des éponges. Seul le fantôme de l'animal est donc encore visible. Les endolithes sont observées sur 95 % des valves droites et sur 99 % des valves gauches d'huîtres (fig. 10). Les vers *Polydora* sont présents en fortes proportions (96 % sur les valves droites et 98 % sur les valves gauches) et correspondent à l'exploitation d'une zone du littoral abritée des houles dominantes, un environnement plus ou moins envasé et calme du littoral (fig. 10 et 11 n<sup>os</sup> 1 et 2). Quant aux proportions des réseaux de perforations liés à l'éponge subtidale *Cliona*, elles montrent que 14 % des valves gauches d'huîtres proviennent des zones les plus basses de l'estran accessibles lors de très grands coefficients de marée ou de zones constamment immergées (fig. 10 et 11 n<sup>os</sup> 3 et 4).

Les espèces épilithes se fixent, quant à elles, sur un support (ici la coquille). Les vestiges de ces espèces ou de leurs empreintes peuvent être identifiés. Ils sont observés sur 10 % des valves droites et sur 11 % des valves gauches d'huîtres (fig. 10). Les balanes ou empreintes de balanes, petit crustacé cirripède, sont mieux représentées sur les valves gauches (34 %) (fig. 10 et 12 n<sup>o</sup> 1). La détermination des balanes aurait permis de préciser la position altitudinale (étage de l'estran ou zone subtidale) exploitée, mais cette analyse en cours d'étude ne pourra pas être présentée dans le cadre de cet article (Dupont *et al.* en préparation). Quant aux colonies de bryozoaires, elles sont rares (4 % des valves gauches) (fig. 10 et 12 n<sup>o</sup> 2). Leur absence pourrait confirmer une salinité plus ou moins importante, propice au développement des huîtres (Claassen, 1998, p. 127-129). Certains organismes percent les coquilles pour atteindre la chair du mollusque et s'en nourrir. Les perforations de gastéropodes de type *Ocenebra* ou *Nucella* sont peu présentes sur le matériel des Grands Champs (fig. 10 et 11 n<sup>os</sup> 5 et 6).

#### Support de fixation des huîtres

L'observation du talon de la valve gauche permet d'identifier le support où l'huître s'est fixée dans son milieu naturel et où elle s'est développée. Généralement, elle se fixe sur un support dur de type rocher ou sur une

		% Valve droite (N = 221)	% Valve gauche (N = 166)
<b>Bilan de l'observation</b>	Altéré	0,0	0,0
	Endofaune observée	94,6	98,8
	Epifaune observée	10,0	10,6
	Perforation de prédateur marin	1,8	0,0
	Absence de faunes associées	3,6	0,6
<b>Endofaune</b>	Vers marin de type <i>Polydora</i>	95,9	98,2
	Eponge marine de type <i>Cliona</i>	7,2	13,8
	Balane/empreinte de balane	9,5	33,7
	Logettes de type <i>Bryozoa</i>	0,0	3,6
<b>Epifaune</b>	<b>Association avec d'autres huîtres</b>		
	Naissain d'huîtres (inférieur à 5 mm)	0,0	1,8
	Petite huître (entre 5 mm et 3 cm)	0,0	3,0
	Huître (supérieur à 3 cm)	0,4	3,6
	Ancienne fixation d'huître	0,9	15,0
	Empreinte d'huître	0,0	6,0
	Coquille en association avec d'autres huîtres (quelle que soit sa forme)	1,4	22,9
	<b>Association avec d'autres coquillages</b>		
	<i>Spisula subtruncata</i>	0,0	1,0
	Moulage interne d'anomie	0,0	1,0
	Moulage interne de moule	0,0	1,0
	Empreinte pétoncle	0,0	1,0
	Empreinte de coquillage marin non identifié	0,0	4,0
<b>Prédateur</b>	Perforation de type <i>Ocenebra</i>	1,8	0,0

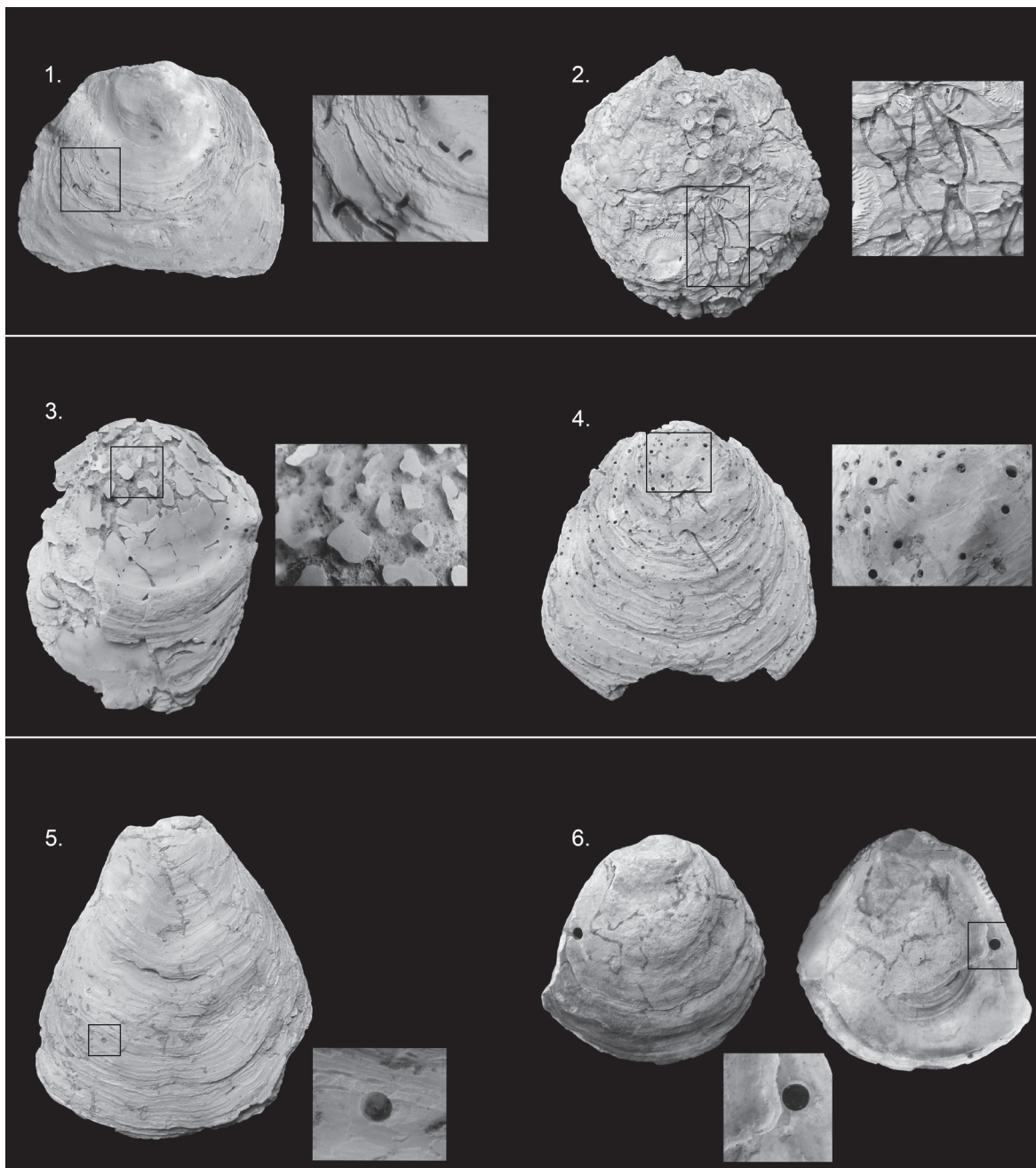
**Figure 10.** Présence d'espèces endolithes et épilithes sur les huîtres plates pour la phase de La Tène D2b sur Les Grands Champs.

autre coquille. Le type de support a pu être établi sur 13 % des valves gauches. Il s'agit toujours de coquillages marins signalés par la coquille elle-même ou par son empreinte. Ces tests qui servent de support sont souvent des huîtres elles-mêmes (6 % des cas) (fig. 13 n° 4), et plus rarement d'autres espèces comme des anomies (fig. 14 n° 1), des moules (fig. 14 n° 2) et des pétoncles (fig. 14 n° 3). Toutes ces coquilles, quelle que soit leur espèce, appartiennent vraisemblablement à des coquilles épaves. Pour preuve, c'est leur face interne qui a généralement reçu les valves gauches d'huître plate, l'empreinte qu'elles ont laissée permet de les repérer. Quant aux talons de forme concave (6 %) ou convexe (11 %), ils correspondent probablement au négatif de la

face externe ou interne d'un autre coquillage ou d'un substrat rocheux (roche ou galet).

#### Densité des huîtrières naturelles

Il est possible d'obtenir des informations sur la densité des huîtrières naturelles grâce au décompte des huîtres associées à d'autres huîtres (naissain, petites et grandes huîtres, ancienne fixation des huîtres) et à la morphologie générale de la coquille. En effet, la forme générale de l'huître peut nous informer sur la densité de l'huîtrière où cette dernière a grandi. Le rapport de la hauteur sur la longueur de la coquille permet d'obtenir un indice d'allongement (Gruet et Prigent, 1986a et b). Le résultat de cet indice permet

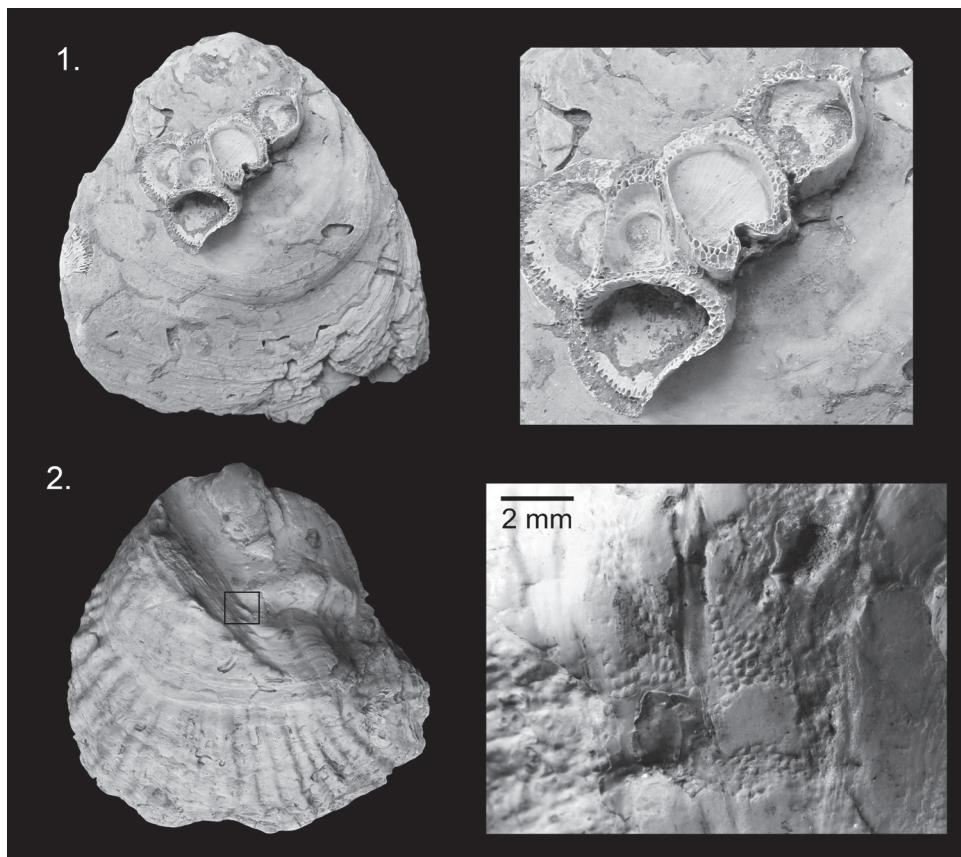


**Figure 11.** Présence d'espèces endolithes et de perforation de prédateur sur les huîtres plates pour la phase de La Tène D2b sur Les Grands Champs (H = hauteur, L = longueur) (cl. C. Mougne).

1 et 2 : Galeries dues aux vers marins de type *Polydora*, *Ostrea edulis* : 1 : H = 76 mm, 2 : L = 84 mm ;  
 3 et 4 : Perforations multiples d'une éponge marine de type *Cliona*, *Ostrea edulis* : 3 : H = 74 mm, 4 : H = 82 mm ;  
 5 et 6 : Perforation d'un gastéropode de types *Ocenebra* ou *Nucella*, *Ostrea edulis* : H = 76 mm, 6 : H = 41 mm.

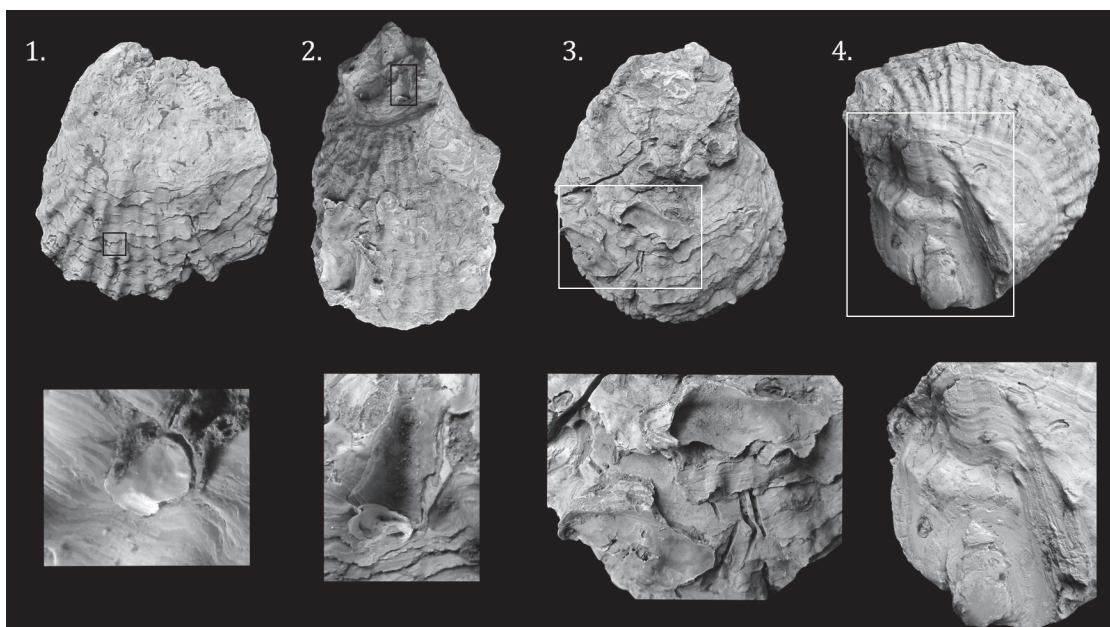
d'évaluer si les huîtres ont grandi en bancs denses, les unes collées aux autres (indice élevé supérieur à 1,3 ; forme plus ou moins allongée) ou au contraire isolées les unes des autres (forme plus ou moins ovale). Sur le site des Grands Champs l'indice d'allongement se situe entre 0,7 à 1,7 pour une moyenne de 1,2 (fig. 15). Mais 90 % obtiennent un indice entre 1 et 1,4. Ce résultat correspond à des coquilles

légèrement allongées, qui ont probablement grandi, dans des bancs, peu serrées voir pour certaines isolées (Gruet et Prigent, 1986a et b). Cette hypothèse est appuyée par la faible association des huîtres étudiées avec d'autres huîtres (fig. 10 et 13).



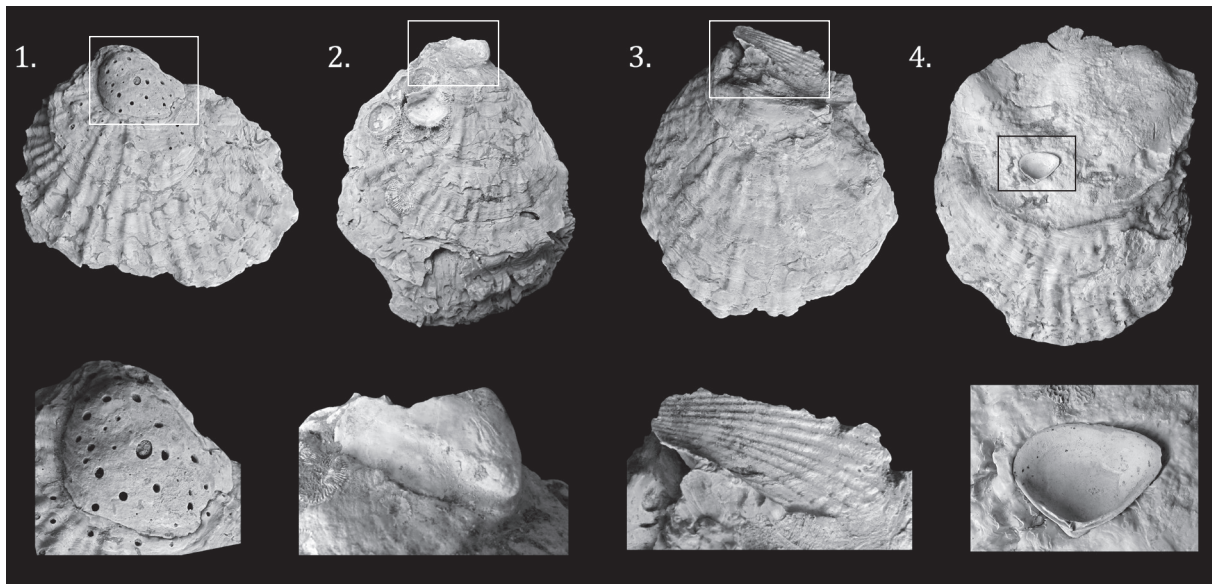
**Figure 12.** Présence d'épilithe sur les huîtres plates pour la phase de La Tène D2b sur Les Grands Champs (cl. C. Mougne).

1 : Base de balanes (crustacé cirripède), *Ostrea edulis* : H = 74 mm ;  
 2 : Empreinte de type Bryozoa (bryozoaires), *Ostrea edulis* : H = 99 mm.



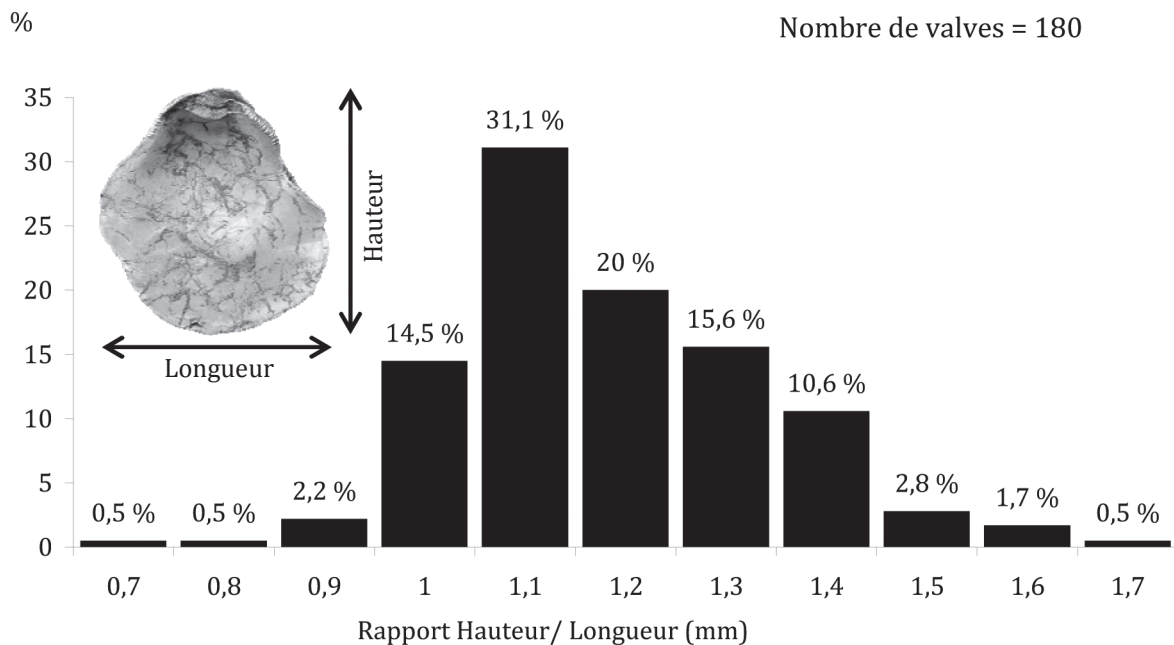
**Figure 13.** Huître plate en association avec d'autres huîtres plates pour la phase de La Tène D2b sur Les Grands Champs (cl. C. Mougne).

1 : Naissain, huître d'une taille inférieure à 5 mm, *Ostrea edulis* : H = 83 mm ;  
 2 : Petites huîtres d'une taille entre 5 mm et 3 cm, *Ostrea edulis* : H = 100 mm ;  
 3 : Deux huîtres, d'une taille supérieure à 3 cm, *Ostrea edulis* : H = 96 mm ;  
 4 : Ancienne fixation d'huître, *Ostrea edulis* : H = 99 mm.



**Figure 14.** Huître plate en association avec d'autres coquillages pour la phase de La Tène D2b sur Les Grands Champs (cl. C. Mougne).

- 1 : Talon d'huître associé à un moulage interne d'*Anomia ephippium* (anomie), *Ostrea edulis* : H = 91 mm ;  
 2 : Talon de l'huître associé à un moulage externe de *Mytilus* sp., *Ostrea edulis* : H = 84 mm ;  
 3 : Talon de l'huître associé à une empreinte de *Mimachlamys varia* (pétoncle noir), *Ostrea edulis*, H = 92 mm ;  
 4 : Coquille d'huître associée à une coquille de *Spisula subtruncata*, *Ostrea edulis* : H = 94 mm.



**Figure 15.** Distribution de l'indice d'allongement des coquilles d'huîtres plates (*Ostrea edulis*), valves droites et gauches confondues (d'après Gruet, Prigent 1986a et b).

#### Outils et méthodes utilisés pour la collecte des huîtres

Les huîtres peuvent être collectées à pied durant les marées basses et particulièrement durant les équinoxes à l'aide d'outils divers. Des bâtons, des galets, des roches appointées ou des outils type hache mortaise ou piochon,

pouvaient être employés pour décoller les huîtres de leur substrat (Dupont, 2010). Des instruments longs tels des râtaux et des griffes pouvaient également servir pour draguer les coquillages ou les ratisser et atteindre les huîtres sur l'estran découvert (Dupont, 2010). Une perforation observée sur une valve a peut-être été laissée par de tels outils.

## Usages culinaires

Plusieurs traces observées sur des valves d'huîtres et de palourdes permettent d'émettre des hypothèses sur leurs méthodes de préparation en vue de leur consommation.

### Les huîtres

#### *De l'estran au site, du nettoyage à l'acheminement*

Les huîtres découvertes à Coulon détiennent assez peu d'épilithes (§ Faunes associées). En effet, seules 34 % des valves gauches possèdent des empreintes de balanes. L'association avec d'autres huîtres (23 %) et autres coquillages (8 %) est également peu abondante. Il est donc possible qu'un tri des huîtres, permettant d'éliminer les éléments indésirables, ait été pratiqué avant l'acheminement des coquillages jusqu'au site. Cela permettait d'alléger le transport aux seules huîtres retenues pour être consommées. Elles étaient ensuite probablement acheminées dans des contenants en fibres végétales, en bois ou en terre cuite. Les paniers en vannerie, les seaux en bois ou les sacs en toile semblent cependant être les contenants les plus probables, le cuir pouvant rapidement s'abîmer au contact du sel (déposé sur les coquilles) et des extrémités tranchantes des valves (Brien-Poitevin, 1989). Quant aux céramiques, elles étaient probablement moins maniables durant la collecte sur l'estran et pesaient déjà leur poids (Brien-Poitevin, 1989).

#### *Méthodes de préparation, de cuisson et de conservation des huîtres*

Les huîtres ont un taux d'altération assez élevé. En effet, 84,3 % des valves gauches et 67,4 % des valves droites sont altérées. Par conséquent, les stigmates d'ouverture n'ont pu être observés sur une grande partie des huîtres. Trente-six valves droites (sur 72 en bon état) et 22 valves gauches (sur 24 en bon état) possèdent des stigmates d'ouverture anthropiques (fig. 16). Ces stigmates sont représentés par des encoches ou des cassures du bord coquillier (fig. 16). Ils se situent majoritairement dans la zone opposée à la charnière. Ce taux peut correspondre à une ouverture des huîtres à l'aide d'un outil sans l'aide d'une source de chaleur. Toutefois, 16 % des huîtres non altérées ne possèdent aucune marque (fig. 16

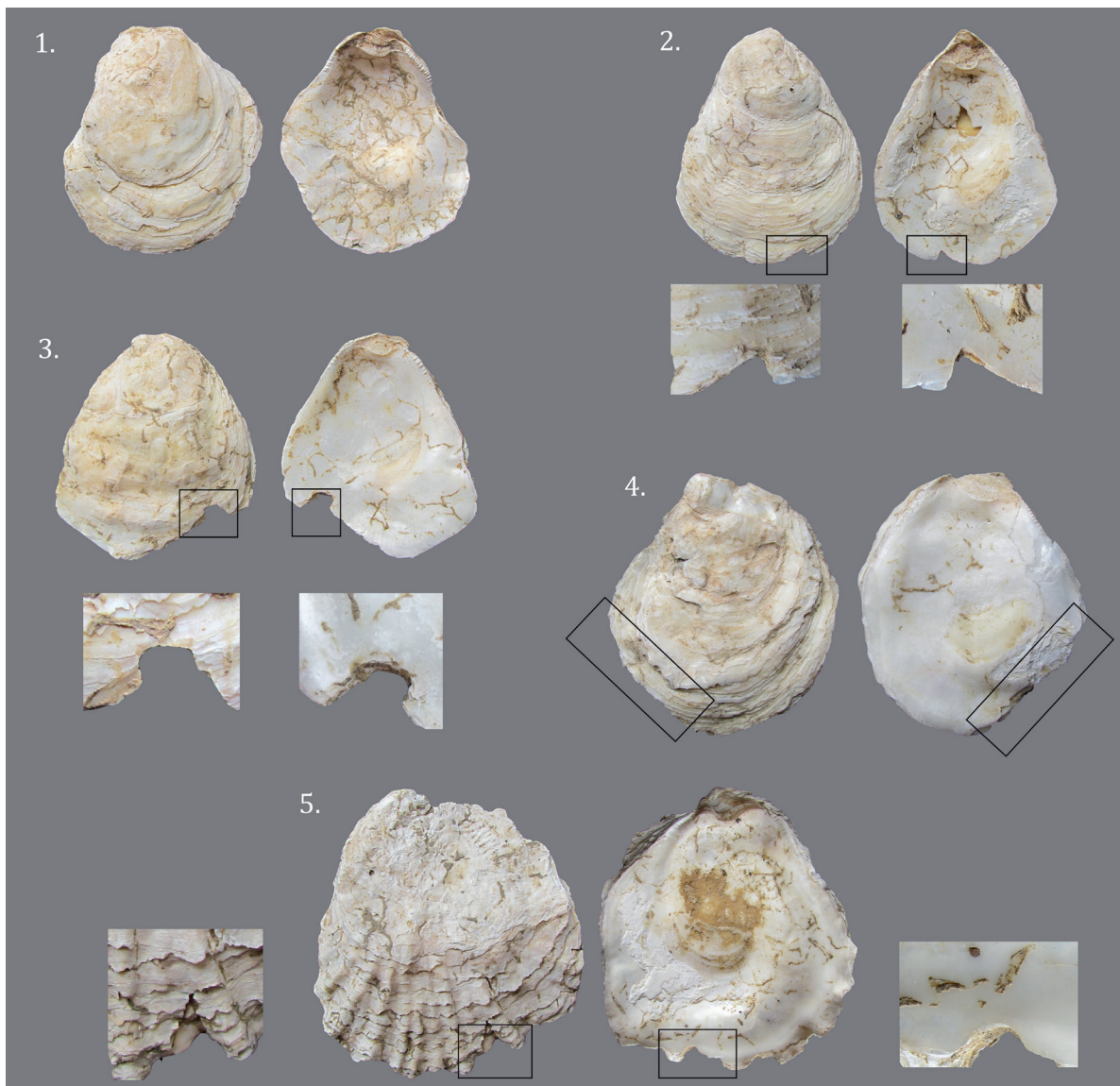
n° 1). Bien qu'une ouverture fraîche puisse ne pas laisser de stigmaté, on peut aussi émettre l'hypothèse d'une ouverture au contact d'une source de chaleur, méthode utilisée entre autre par certains peuples d'Afrique (Sabinot, 2008, p. 236) (fig. 16). Les huîtres peuvent en effet être ouvertes en un temps très court au contact de la vapeur, à même un récipient ou encore immergées dans de l'eau bouillante. Ces dernières méthodes ne laissent à priori aucune marque visible à l'œil nu.

#### *Traces de chauffe*

Plus de 24 % des huîtres présentent des traces de chauffe à l'intérieur et à l'extérieur de la coquille contre 6 % seulement sur la face externe, indice d'un contact direct avec une source de chaleur (fig. 17). Une cuisson des huîtres aurait pu être pratiquée sur des grilles, des pierres ou des braises chaudes pour faciliter d'une part leur ouverture, mais également leur cuisson (Quinn, 1967, p. 8-9 ; Kalm, 1966, p. 91 ; Mc Gee, 1898, p. 195 ; Bailey, 1977, p. 137 ; Warner, 1937, p. 144) (fig. 18). Il est à noter que 6 % des huîtres possèdent à la fois un stigmaté d'ouverture et une exposition à la chaleur qu'elle soit localisée sur la face externe ou interne. La chaleur n'était donc peut-être pas destinée uniquement à leur ouverture, mais également à la cuisson. Il n'est d'ailleurs pas rare, dans des exemples ethnologiques, de voir des peuples ouvrir l'huître, en extraire la chair, puis les cuisiner à l'intérieur de la coquille (Sabinot, 2008, p. 236) (fig. 18). Cependant, au moins cinq huîtres présentent des colorations grises foncées ou bleues témoignant d'une forte exposition à la chaleur, comme sur des braises par exemple. De plus, il peut paraître étrange que les coquilles aient des traces de chauffe dans leur face interne. Cette chauffe correspond-elle à une transformation de la chair de l'animal de type séchage ou fumage ? Enfin, ces stigmates ont pu aussi se faire après l'abandon des coquilles d'huîtres, dans un foyer par exemple. Ce type de procédé a été observé chez les Anbarra (Australie) (Meehan, 1982, p. 87-89). En effet, ces derniers cuisaient leurs coquillages dans des braises constituées de coquilles vides, de branchages et de feuillages (Meehan, 1982, p. 87-89).

#### *Cru, cuit ou transformé*

Pour conclure, il est difficile de savoir si la chair a été mangée crue, cuite ou conservée.



**Figure 16.** Types de stigmates d'ouverture des huîtres plates de La Tène D2b sur le site des Grands Champs (cl. C. Mougne).

- 1 : Pas de stigmate observé, *Ostrea edulis* : H = 77 mm ;
- 2 : Stigmate triangulaire profond, *Ostrea edulis* : H = 78 mm ;
- 3 : Stigmate arrondi supérieur à 5 cm de large, *Ostrea edulis* : H = 60 mm ;
- 4 : Cassure droite, *Ostrea edulis* : H : 67 mm ;
- 5 : Stigmate arrondi inférieur à 5 mm de large, *Ostrea edulis* : H = 83 mm.



**Figure 17.** Traces de chauffe sur des huîtres plates (*Ostrea edulis*) sur le site des Grands Champs (*Ostrea edulis* : 1 : H = 82 mm, 2 : H = 41 mm, 3 : H = 85 mm, 4 : H = 96 mm, cl. C. Mougne).



Région	Culture	Technique	Référence bibliographique
Europe	Epoque Antique	« Ouvertes et mangées crues en début de repas : At Rome oysters were served with a seasoning of pepper and ali sander mixed with the yolks of eggs vinegar garum oil wine and a little honey »	Soyer, 1853, p. 242-244
Europe	Epoque Antique	« Elle pouvait être consommée crue sur une valve ou gobée [...], elle pouvait être extraite pour être préparée en civet à la mode médiévale, saumurée, mise en sauce, ou rôtie sur une valve, et elle pouvait être cuite dans les coquilles dans un récipient ou directement sur les braises du foyer »	Bardot, 2010, p. 300
Europe	Epoque Médiévale (XIVe siècle)	« Eschaudez les et les lavez bien, et frisez en huile, et puis prenez pain hallé, purée de pois ou de l'eau des oïstres où elles auront esté eschaudées ou d'autre eae boullue chaude, et du vin plain, et coulez ; puis prenez canelle, gingembre, girofle et graine de paradiz, et saffren pour coulourer, deffait de vinaigre, et ongnons friz en huile ; et faites boullir tout ensemble ; et soit bien lyant ; et aucuns n'y mettent pas boullir les oïstres »	Tirel, 1892, p. 22 ; Le Goff, Dupont, sous presse
Europe	Epoque Moderne (XVIIe siècle)	« Prenez-les aussi bien fraîches et les faites blanchir, bien égouter et essuyer. Faites une paste avec verjus ou lait, dont vous délayerez vostre farine ; assaisonnée de sel avec un œuf ou plus à proportion. Mettez vos Huïstres dans cet appareil, et prenez du beurre affiné, faites-le bien chauffer, et y mettez vos huïstres l'une après l'autre ; estant frites faites les égouter, et parsemez dessus un peu de sel menu & persil frit, puis servez »	La Varenne, 1712, p. 151 Le Goff, 2011, p. 36
Europe	Epoque Moderne (milieu du XVIIe siècle)	« Elles sont toutes bonnes à manger crues [...] On les fait cuire aussi dans leur coquille [...] pour se faire on les mettra sur le grille, avec bien peu de feu par dessous, [...] elles seront meilleures dans le four que sur les charbons, à cause qu'elles prennent une couleur rissolées par-dessus. Si l'on veut les mettre en étuvée on les détachera de leur écaïlle : on les mettra dans un plat sur le réchaud avec leur eau [...] et on les fera bien boullir [...]. On en fricasse [également] à la poêle [...]. On les frit aussi [...] On en met dans les ragouts, dans les volailles rôtie, et milles autres assaisonnements [...] Des huïtres fraîches, on en fait des potages, des pâtés et autres mets »	De Bonnefons, 1655, p. 364 -368
Europe	France Actuel	Ouvertes et mangées crues, rarement cuisinées	Lucquiaud, 2010

Région	Culture	Technique	Référence bibliographique
Afrique	Benin	Ouvertes crues puis frites dans l'huile pour être croustillantes ou encore cuisinées (ouverture des huîtres avant de les chauffer pour plus de goût)	Sabinot, 2008, p. 236
Amérique du Nord	Powhatan, Virginia Algonquiens (1607)	Rôties dans le feu	Quinn, 1967, p. 8-9
Amérique du Nord	American colonists, Philadelphia (1748)	Grillées sur des charbons ardents	Kalm, 1966, p. 91
Amérique du Nord	Seri	Grillées partiellement	Mc Gee, 1898, p. 195
Océanie	Murngin	Mises sur des pierres chaudes et des braises	Warner, 1937, p. 144
Afrique	Gabon	Ouvertes à la vapeur avant d'être décortiquées puis cuisinées	Sabinot, 2008, p. 236

**Figure 18.** Méthodes de préparation et de cuisson des huîtres : Observations ethnographiques et ethnohistoriques.

En effet, la chair du mollusque a pu être ôtée de la coquille pour ensuite être mangée crue, préparée cuite ou conservée. La cuisson de la chair à l'intérieur de la coquille est également possible. Les habitants de Coulon pratiquaient peut-être différentes méthodes de préparation des huîtres. Des méthodes de conservation pouvaient également être employées et sont courantes chez de nombreux peuples à travers le temps (fig. 19). En effet, les huîtres pouvaient être séchées, fumées ou salées avec ou sans saumure puis stockées dans des paniers, des récipients en fibre végétal, en bois ou en terre cuite ou enfilées sur des morceaux de bambous, ou encore suspendues sur des cordes (fig. 19). Elles pouvaient alors servir à la consommation courante ou être échangées, voire commercialisées (fig. 19). Enfin, les huîtres ainsi déshydratées pouvaient être trempées ou dessalées plus tard dans l'eau douce, puis bouillies et cuisinées (Swanton, 1946, p. 378 ; Grengo, 1952, p. 77-78 ; Kroeber et Barrett, 1960, p. 113). Toutefois la conservation des mollusques donne généralement des accumulations spécifiques et volumineuses, ce qui n'est pas le cas sur le site des Grands Champs. Néanmoins, aucune hypothèse ne peut être privilégiée ou écartée.

#### *La Fosse 249 et ses huîtres valves jointes*

Dix-sept huîtres sur cinquante ont été observées valves jointes durant la fouille de la fosse 249 et la post-fouille (fig. 2). Parmi ces dix-sept individus, six étaient trop altérés pour savoir s'ils avaient été ouverts avant d'avoir été jetés. Néanmoins, les onze autres possédaient sur au moins une des deux valves des stigmates liés à leur ouverture. Ces stigmates se présentent sous forme d'encoches ou de cassures droites et ne sont pas homogènes autant dans leur forme que dans leur localisation sur la coquille. Ainsi, ces huîtres n'ont pas été ouvertes selon un geste systématique. Les valves droites et gauches ont sans doute été écartées afin de sectionner le muscle adducteur qui retient l'huître fermée, mais sans que les valves ne soient pour autant désolidarisées. Après extraction de la chair, les coquilles étaient jetées ainsi, valves liées par le ligament articulaire au niveau de la charnière. Certaines sont restées superposées les unes aux autres jusqu'au jour de leur découverte, alors que d'autres ont pu légèrement se désolidariser lors de leur rejet ou durant leur enfouissement. Un indice peut permettre de repérer ces huîtres jetées valves jointes. En effet des concrétions

sont souvent remarquées à l'intérieur des valves (fig. 20) lorsque celles-ci sont entières et que les deux valves adhèrent encore l'une à l'autre (Bardot, 2010, p. 218). Le sédiment et l'eau infiltrés à l'intérieur provoquent une recristallisation de carbonate de calcium. 32 % des valves présentes dans la fosse 249 possèdent ces traces de recristallisation (fig. 20) contre 1 % dans les fossés.

### Les palourdes

Un stigmatisme d'ouverture anthropique a été identifié sur le bord ventral coté antérieur (fig. 21) d'une valve gauche de palourde. L'observation des traces d'ouvertures sur les palourdes dans la littérature est beaucoup plus rare que sur les huîtres. En effet, à notre connaissance, seuls deux exemples sont connus : deux valves (une droite et une gauche) sur le site de l'âge du Fer du Boisanne à Plouër-sur-Rance (Mougne, 2015) et une valve gauche sur le site de la Gripperie-Saint-Symphorien (Le Goff, 2012). La chair des palourdes a pu être mangée crue, cuite ou conservée. Plusieurs récits ethnographiques nous informent que les palourdes sont mangées fraîches, ou rôties dans des charbons ou dans des cendres (Greengo, 1952, p. 77-82 ; Kroeber et Barrett, 1960, p. 113), ou encore cuites à la vapeur soit dans un four à pierre (Ober, 1973, p. 67) soit sur des pierres chaudes (Ober, 1973, p. 67). Ces bivalves peuvent également être fumés ou séchés au soleil ou sur un grill, stockés dans paniers, des boîtes hermétiques ou suspendus sur des cordes dans les maisons (Greengo, 1952, p. 77-82 ; Kroeber et Barrett, 1960, p. 113). Ensuite, la chair séchée est généralement trempée dans l'eau douce puis bouillie et cuisinée. Elles pouvaient donc être mangées durant les mois d'hiver ou être échangées avec des groupes continentaux (Kroeber et Barrett, 1960, p. 113 ; Ober, 1973, p. 67, 74-75). De nouveau, aucune hypothèse ne peut ici être privilégiée.

### Répartition spatiale

D'un point de vue chronologique, les rejets coquilliers du fossé d'enclos se situent stratigraphiquement dans le comblement médian. Ils ont probablement dû être déposés au cours de l'occupation du site. La répartition des rejets coquilliers semble à première vue organisée dans l'espace interne de l'enclos. En effet, les coquilles ont

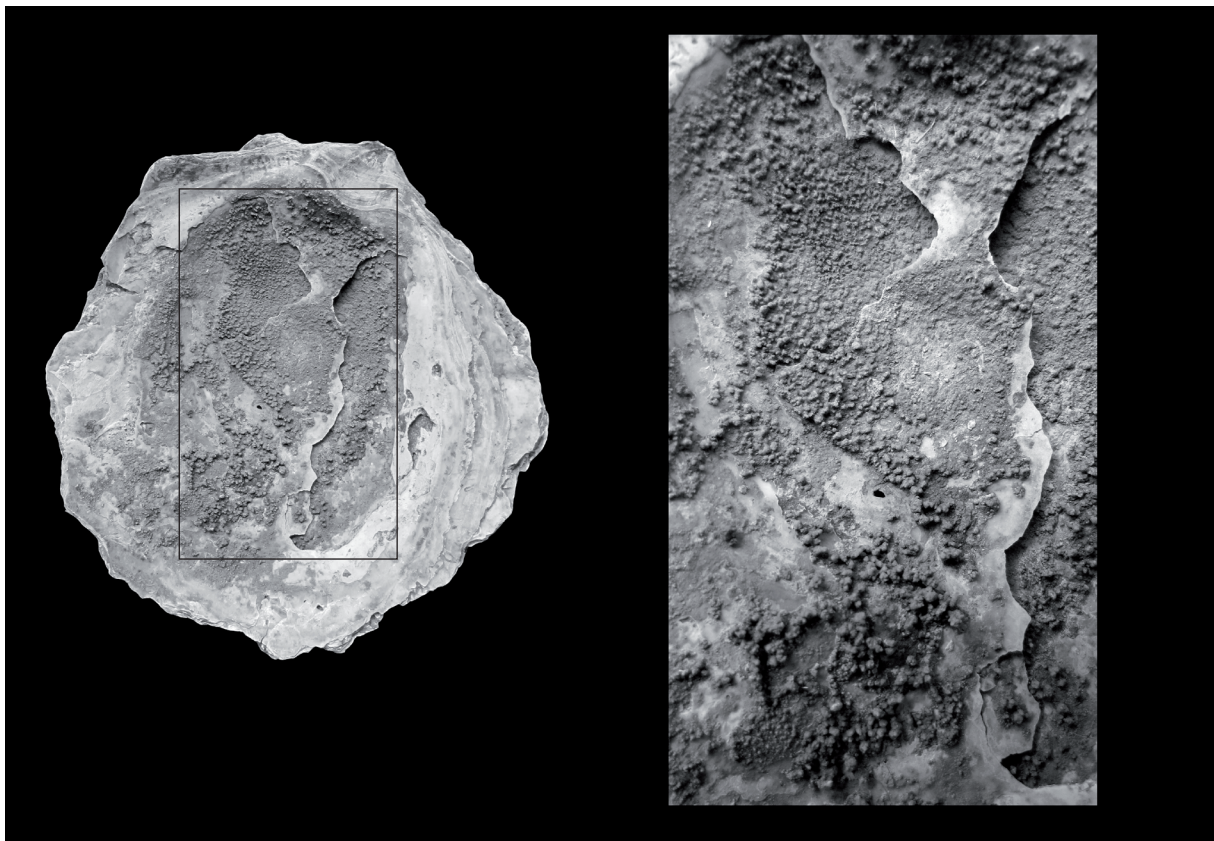
été trouvées principalement dans le fossé d'enceinte (fig. 1) et dans une fosse extérieure (fait 249 : fig. 2). La fosse 249 se distingue par son spectre tourné quasi-uniquement sur les huîtres, dix-sept d'entre elles étant encore jointes. En ce qui concerne le lit de coquilles marines observé dans le fossé d'enclos (fig. 1), il se présente sous la forme d'une couche d'environ 30 cm s'ajustant à la forme concave du fossé et s'étendant sur plus d'une quinzaine de mètres (fig. 1). Ces concentrations peuvent probablement représenter soit une gestion quotidienne des déchets marins soit des rejets coquilliers réalisés dans des laps de temps brefs et ponctuels consécutifs à des événements exceptionnels.

### Conclusion

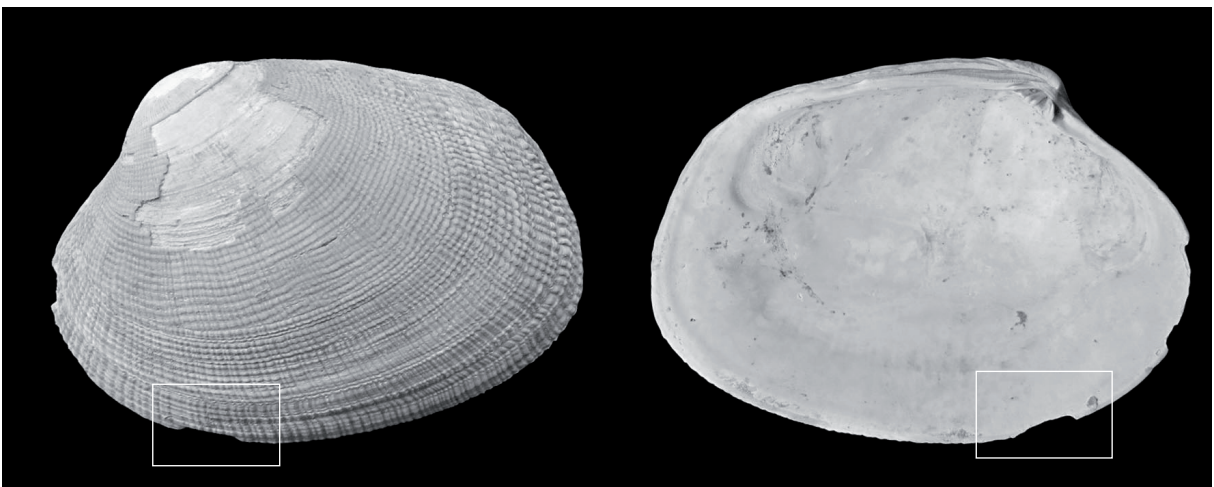
Les résultats de l'étude archéomalacologique du site de Coulon démontrent que les coquilles marines découvertes sont en grande partie des déchets culinaires. La palourde, avec 25 individus décomptés, est la seule espèce identifiée et consommée à La Tène D2a (90-60 av. J.-C.). L'huître plate est, quant à elle, majoritaire à La Tène D2b (60-30 av. J.-C.) avec 225 individus et 76 % du NMI, suivie de la moule (10 % du NMI) puis de la palourde européenne (7 % du NMI). Quant à l'époque augustéenne, l'huître plate, la palourde et le pétoncle y ont été identifiés en très faibles quantités. Les habitants de Coulon ont sélectionné des huîtres d'une hauteur moyenne de 78 à 97 mm. La palourde possède, quant à elle, des longueurs de 42 à 53 mm et les deux seuls individus de moule mesurent 31 et 47 mm. Les occupants du site des Grands Champs ont donc ramassé des huîtres, des palourdes et des moules de moyenne et grande taille dans un but alimentaire. Les habitants de Coulon ont collecté l'huître plate dans un milieu rocheux abrité des houles dominantes et dans un environnement plus ou moins envasé, probablement sur des huîtres naturelles peu denses. Près de 14 % de ce coquillage semble provenir des niveaux les plus bas de l'estran découverts lors des plus grands coefficients de marées. Les milieux rocheux à rocheux envasés ont également été exploités pour la collecte de la moule et les milieux sableux à sableux envasés pour celle de la palourde. Tous ces coquillages peuvent être ramassés à pied sec à marée basse et durant les marées d'équinoxes pour les plus bas niveaux.

Région	Culture	Technique	Commerce	Référence bibliographique
Europe	Epoque Antique	Marinées avec du vinaigre et des fines herbes puis mises dans des barils sans leurs coquilles	commerce	Soyer, 1853, p. 242-244
Europe	Epoque Moderne	« Au sortir de leur écaille, [elles] seront mis[es] par couche dans un pot de terre ou barils, et par dessus chaque couche on les poudrera de sel et d'un peu de poivre, de quelques feuilles de laurier, de la cannelle en bâton, et du fenouil vert en graine, si l'on veut mettre du musc et de l'ambre, elles en seront de beaucoup plus excellentes ».		De Bonnefons, 1655, p. 367-368
Europe	Epoque Moderne (en 1555)	« Les paysans sont coutumiers de les ouvrir sur le bord de la mer, et envoient seulement la chair de dedans, afin de ne trop charger les chevaux des écailles »	commerce	Belon du Mans, 1555, p. 417
Europe	Epoque Moderne (au XVIIe)	« On a une manière d'apporter les huîtres fraîches à Paris dont nous n'usons jamais, que je sache. C'est de les tirer de l'écaille, d'en jeter l'eau et de les mettre dans des paniers de paille : elles arrivent ainsi bonnes à être mises en étuvées et à être employées à d'autres goûts »		Société des bibliophiles françois, 1873, p. 143
Europe	Epoque Moderne (au XVIe)	« Les pêcheurs [d'huîtres] [...] triaient les plus faciles à transporter et mettaient dans des sacs de toile la chair des mollusques lorsque les coquilles étaient trop pesantes »	commerce	Durègne de Launaguet, 1929, p. 77
Europe	Epoque contemporaine	« On les mange marinées avec du vinaigre et des fines herbes : dans cet état, elles sont envoyées dans des lieux fort éloignés de la mer, empilées les unes sur les autres, sans coquilles, et dans des petits barils »	commerce	Collectif, 1821, p. 15
Afrique	Gabon (Les Bana)	Enfilées sur des bambous puis fumées		Sabinot, 2008, p. 237
Amérique du Nord	Etas-Unis (actuel)	Utilisées dans les conserves de soupe		Haven <i>et al.</i> , 1978, p. 36
Amérique du Nord	Algonquiens (1748)	Séchées	Echanges vers l'intérieur	Kalm, 1966, p. 127
Amérique du Nord	Powhatan (1607, 1612)	Séchées puis stockées dans des paniers	Négociées aux anglais	Barbour, 1969 (I), p. 83
Amérique du Nord	North Carolina Algonquiens (1709)	Fumées sur des grilles de jonc		Lefler, 1967, p. 218
Amérique du Nord	Acolapissas, Pascagoulas (1753)	Cuites dans des cuves, fumées sur une grille de jonc, puis stockées dans des bocaux ou des sacs suspendus dans les maisons		Swanton, 1946, p. 377-378

Figure 19. Méthodes de conservation et de commerce des huîtres : Observations ethnographiques et ethnohistoriques.



**Figure 20.** Recrystallisation présente sur l'intérieur d'une huître plate (*Ostrea edulis*) des Grands Champs ( $H = 83$  mm, cl. C. Mougne).



**Figure 21.** Traces d'ouverture d'une palourde européenne (*Ruditapes decussatus*) des Grands Champs ( $L = 41$  mm, cl. C. Mougne).

Après la collecte, il semblerait, au vu du peu d'épifaune observée, qu'un rapide nettoyage des coquillages, et particulièrement des huîtres, ait été effectué sur le rivage afin d'alléger leur transport. Arrivés sur le site, les coquillages étaient ensuite mangés crus, cuits ou conservés. Les indices liés à leur préparation sont représentés par plusieurs stigmates d'ouverture anthropiques observés

sur 29 % valves d'huître plate ( $N = 58$ ) et une valve de palourde. Des traces de chauffe sont également visibles, mais dont «la» ou «les» origines sont difficiles à certifier : préparation culinaire ou traitement post-consommation ? Quant à la répartition des rejets coquilliers, elle semble à première vue organisée dans l'espace. En effet, les coquilles ont été trouvées uniquement dans les fossés d'enceinte et dans

une petite fosse. La quasi-totalité des vestiges coquilliers proviennent donc de fossés accueillant les rejets de la consommation courante. Toutefois, il est possible que ce type de restes ait jonché par endroit d'anciens niveaux de sol, aujourd'hui disparus (Dupont *et al.*, 2014). À Coulon, durant La Tène finale, les hommes ont sans doute consommé des coquillages marins en complément d'autres ressources alimentaires, tels des mammifères terrestres domestiqués et chassés dont les restes ont été trouvés sur le site (étude A. Baudry). Quant à la nature des repas au cours desquels les coquillages étaient consommés, elle n'a pu être établie avec certitude. En effet, il pourrait s'agir d'une consommation courante réduite ou la représentation d'un évènement particulier.

Comment les coquillages étaient-ils acheminés jusqu'au site des Grands Champs ? Les habitants se déplacent-ils pour aller chercher leurs coquillages ou cette denrée est-elle acheminée jusqu'au site par le biais d'un commerce local ? Il est important de souligner que ce site archéologique se localise actuellement à 42 km du littoral. À cette période, le Marais poitevin n'était pas encore totalement colmaté (Landreau *et al.*, 2009), ce site archéologique était donc plus proche de la mer qu'aujourd'hui. La distance exacte séparant les Grands Champs de la côte reste néanmoins difficile à évaluer. Elle dépend du niveau exact d'envasement du marais à cette période. Il est à noter que les espèces consommées sur les Grands Champs (huîtres plates, moules et palourdes) sont inféodées à des estrans rocheux et sableux pouvant supporter un taux d'envasement plus ou moins important. Ces coquillages auraient donc pu être collectés dans la baie à proximité immédiate de l'occupation, mais également aux environs des côtes moins abrités distant de plusieurs kilomètres.

Après la collecte, les coquillages étaient acheminés, vraisemblablement dans des paniers en vannerie, des récipients en bois ou en terre cuite. Le transport pouvait s'effectuer par voie terrestre ou par voie fluviale sur la Sèvre Niortaise proche du site.

L'étude malacologique du site des Gains localisé à 120 km du littoral, nous apporte des données supplémentaires sur le transport de cette denrée (Mougne et Dupont, 2014 ; Baudry *et al.*, ce volume). Malgré le nombre très faible de coquilles d'huîtres plates et de

palourdes européennes découvertes sur ce site, la présence de ce type de ressource atteste néanmoins de leur possible commerce à La Tène D2b.

La consommation de l'huître plate explose quelques années plus tard, durant l'antiquité. C'est le coquillage le plus consommé en Gaule autant par son abondance, sa fréquence sur les sites, mais également par la dispersion géographique et chronologique des découvertes (Bardot-Cambot, 2013). Il est donc possible que sur le site de Coulon, nous assistions aux prémices et à l'implantation d'un nouveau mode alimentaire gaulois sous influence romaine. En effet, l'huître plate semble être consommée en très faible quantité durant toute la Protohistoire.

La dernière question est donc de savoir si ce nouveau mode alimentaire ne pourrait pas correspondre à une pratique de consommation spécifique à la classe dirigeante gauloise, en contact direct avec des émissaires romains. En effet, les établissements ruraux des Grands Champs mais également des Gains (Baudry *et al.*, ce volume) semblent, d'après les vestiges découverts, appartenir à l'élite gauloise.

De nombreuses questions restent en suspens. Mais l'étude des restes coquilliers marins pour la période de l'âge du Fer n'en est qu'à ses débuts et les premières données obtenues sont prometteuses (Mougne, 2015 ; Mougne *et al.* 2015 ; Mougne, soumis) permettant d'approcher de multiples facettes des sociétés laténiennes, autant dans leurs pratiques alimentaires qu'économiques.

### **Remerciements**

Nous tenons à remercier Céline Pelletier, responsable d'opération du site des Grands Champs, ainsi que Jean-Philippe Baigl, responsable du secteur protohistorique, pour leur accueil chaleureux, l'obtention de cette étude et la transmission de documents nécessaires à la réalisation de cette analyse.

### **Références bibliographiques**

- AUDIBERT C., DELEMARRE J.-L. (2009) - *Guide des coquillages de France, Atlantique et Manche*, éd. Belin, Paris, 223 p.
- BAIGL J.-P. (2012) - D'un établissement rural à une résidence aristocratique : évolution d'une occupation de La Tène C

- à La Tène D2b aux confins du territoire picton et sancton (Coulon, 79), *Bulletin de l'Association Française pour l'Étude de l'Âge du Fer*, 30, p. 9-10.
- BAILEY G.N. (1977) - Shell mounds, shell middens, and raised beaches in the Cape York Peninsula, *Mankind*, 11, 2, p. 132-143.
- BARBOUR P.L. (ed) (1969) - The Jamestown voyages, Hakluyt Society, Second Series 87, 2 vols, ed. The University Press, Cambridge, 524 p.
- BARDOT A. (2010) - *Les coquillages en Gaule romaine, entre Méditerranée et Rhin. Approche socio-économique et socio-culturelle*, thèse de doctorat, Université de Bordeaux 3, 877 p.
- BARDOT-CAMBOT A. (2013) - *Les coquillages marins en Gaule romaine. Approche socio-économique et socio-culturelle*, British Archaeological Reports, S2481, Oxford, 270 p.
- BELON DU MANS P. (1555) - *La nature et diversité des poissons*, Paris.
- BRIEN POITEVIN T. (1989) - Les coquillages marins, in J.-L. Fishes (dir.), *L'oppidum d'Ambrussum et son territoire : fouilles au quartier du sablas (Villetelle, Hérault) : 1979-1985*, monographies du C.R.A n°2, ed. CNRS, Paris, p. 206-209.
- CARBONEL P., DARTEVELLE H., EVIN J., GRUET Y., LAPORTE L., MARAMBAT L., TASTET J.P., VELLA C., WEBER O. (1998) - Evolution paléogéographique de l'estuaire de la Charente au cours de l'Holocène, in L. Laporte (dir.), *L'estuaire de la Charente de la Protohistoire au Moyen Âge : La Challonnière et Mortantambe (Charente-Maritime)*, Paris, Maison des sciences de l'Homme (Document d'archéologie française 72), p. 15-26.
- CLAASSEN C. (1998) - *Shells*, Cambridge Manuals in Archaeology, Cambridge University Press, Cambridge, 263 p.
- CLEMAM (2014) - Check List of European Marine Mollusca, <http://www.mnhn.fr/base/malaco.html> (consulté le 15 avril 2014).
- COLLECTIF (1821) - *Dictionnaire des sciences naturelles*, tome 22, Paris.
- DE BONNEFONS N. (1655) - *Les délices de la campagne*, Amsterdam.
- DELOZE V. (1998) - Le comblement progressif du marais poitevin, in R. Jousseume (dir.), *Les premiers paysans du Golfe. Le Néolithique dans le Marais poitevin*, Patrimoines et Médias, 140 p.
- DUPONT C. (2006) - *La malacofaune de sites mésolithiques et néolithiques de la façade atlantique de la France : Contribution à l'économie et à l'identité culturelle des groupes concernés*, British Archaeological Reports, Archeopress, Oxford, International Series 1571, 438 p.
- DUPONT C. (2009) - La consommation des coquillages marins, in P. Maguer, G. Landreau, C. Dupont, H. Martin, X. Bardot, G. Pouponnot, D. Briand et A. Duval, *L'habitat littoral des Ormeaux à Angoulins (Charente-Maritime) : activités vivrières et salicoles entre marais et océan*, in I. Bertrand, A. Duval, J. Gomez de Soto et P. Maguer (dir.), *Les Gaulois entre Loire et Gironde. Actes du XXXI<sup>e</sup> Colloque international de l'Association Française pour l'Étude de l'Âge du Fer*, 17 - 20 mai 2007, Chauvigny, Vienne, France, Tome I, Mémoire XXXIV, Association des Publications Chauvinoises, Chauvigny, p. 89-98.
- DUPONT C. (2010) - A large-scale exploitation of oysters during the Middle Ages at Beauvoir-sur-Mer (France), in D.R. Carvajal Contreras et E. Alvarez Fernandez (eds.), *Not only food: Marine, Terrestrial and Freshwater molluscs in Archaeological sites*, (Proceedings of the 2nd ICAZ Archaeomalacology Working group, Santander, 2008), Munibe, Sup., 31, p. 188-198.
- DUPONT C., ARD V., CUENCA SOLANA D., GRUET Y., HAMON G., LAPORTE L., SICARD S., SOLER L. (2014) - La place des coquillages marins dans les enceintes néolithiques de l'Ouest de la France : bilan quantitatif et notion de territoire, in R. Jousseume, J.-M. Large, S. Corson, N. Le Meur et J.-P. Tortuyaux, *Enceintes*

- néolithiques entre Seine et Gironde*, Chauvigny, Association des publications chauvinoises, p. 293-305.
- DUPONT C., GRUET Y., LE GOFF L., MOUGNE C. (en préparation) - *Détermination et apport des balanes en archéologie*.
- DUREGNE DE LAUNAGUET (1929) - « Un touriste au XVI<sup>e</sup> siècle », *Revue philomatique de Bordeaux et du Sud-Ouest*, 2, p. 73-85.
- GREENGO R.E. (1952) - Shellfish foods of the California Indians, *Kroeber Anthropological Society Papers*, 7, p. 3-114.
- GRUET Y. (1998) - La cueillette de coquillage, in A. Toledo I Mur et H. Petitot, Le site de Mortantambe à Cabariot, in L. Laporte (dir.), *L'estuaire de la Charente de la Protohistoire au Moyen Âge, Document d'Archéologie Française*, 72, p. 130-134.
- GRUET Y., PRIGENT D. (1986a) - Les buttes de Saint-Michel-en-l'Herm (Vendée) : caractères de la population d'huîtres (*Ostrea edulis* Liné) et de sa faune associée, *Haliotis*, 15, p. 3-16.
- GRUET Y., PRIGENT D. (1986b) - Etude de deux prélèvements d'huîtres d'époque gallo-romaine provenant d'Alet (Saint-Malo), *Les Dossiers du C.e.R.A.A.*, 14, p. 123-129.
- HAVEN D.S., HARGIS W.J., KENDALL P.C. (1978) - The Oyster industry of Virginia, *Virginia Institute of Marine Science, Special Report 168*, 149 p.
- HAYWARD P.J., RYLAND J.S. (1995) - *Handbook of the marine fauna of North-West Europe*. University Press, Oxford.
- KALM P. (1966) - *Travels in North America*, two volumes, New York, Dover.
- KROEBER A. L., BARRETT S. A. (1960) - Fishing among the indians of Northwestern California, *Anthropological Records*, 21 (1), p. 1-210.
- LANDREAU G. avec la collaboration de ZELIE B., BARDOT X., HOUDUSSE B., MARATIER B., HESS S., ROUSSEAU J. (2009) - Entre Isthme gaulois et Océan, la Saintonge au second âge du Fer : état des connaissances, in I. Bertrand, A. Duval, J. Gomez de Soto et P. Maguer (dir.), *Les Gaulois entre Loire et Gironde*, actes du XXXI<sup>e</sup> colloque international de l'Association Française pour l'Étude de l'Âge du Fer (Chauvigny, 2007), Chauvigny, Association des publications chauvinoises (Mémoire XXXIV, t. 1), p. 245-297.
- LA VARENNE de, J.-F., éd. ROGER E. (1712) - *Le vrai cuisinier François*. Amsterdam.
- LE GOFF L. (2011) - *La consommation de coquillages par les moines de l'abbaye de Fontdouce (Charente-Maritime), du bas Moyen Âge jusqu'à l'époque moderne*, Mémoire de Master 1 inédit, Université de Rennes 2, 149 p.
- LE GOFF L. (2012) - *Les invertébrés marins à La Gripperie-Saint-Symphorien (Charente-Maritime), habitat du Moyen Age jusqu'à l'époque moderne. De l'alimentation à l'environnement*, Mémoire de Master 2 de l'Université de Rennes 2, 148 p.
- LE GOFF L., DUPONT C. (sous presse) - Consommation de coquillages du Moyen Âge au début de l'époque moderne sur le littoral charentais : les exemples de Foutdouce et de La Gripperie-Saint-Symphorien (Charente-Maritime), *Aquitania*.
- LEFLER H.T. (ed.) (1967) - A new voyage to Carolina edited by John Lawson. Chapel Hill: University of North Carolina Press
- LUCQUIAUD F. (2010) - *Les recettes aux huîtres*, ed. Geste, La Crèche, 64 p.
- Mc CARTHY A., FINLAY N., MC CLEAN O. (1999) - Marine Molluscan Remains, in P. Woodman, C. Peter, L. Anderson et N. Finlay (eds), *Excavations at Ferriter's Cove, 1983-95 : last foragers, first farmers in the Dingle Peninsula*, Bray, Wordweel, p. 93-102.
- Mc GEE W.J. (1898) - The Seri Indians. Bureau of American Ethnology, Seventeenth Annual Report, 1895-1896 (Part I), p. 1-344.



- MEEHAN B. (1982) - Shell bed to shell midden, Australian Institute of Aboriginal Studies, Humanities Press, Canberra, 189 p.
- MOUGNE C. (2015) - *Exploitation et utilisation des invertébrés marins durant la Protohistoire sur le territoire continental et littoral Manche-Atlantique français*, thèse de doctorat Archéologie-Archéométrie, Université de Rennes 1, 707 p.
- MOUGNE C. (soumis en mars 2015) - Exploitation et utilisation des coquillages marins durant la Protohistoire (environnements, pratiques alimentaires, usages culinaires, matériaux de construction et dépôt culturel) sur le site Rue Saint-Nicolas à Andilly (Charente-Maritime), in S. Vacher (dir.), *Site de la Rue Saint-Nicolas, Andilly, Charente-Maritime, Poitou-Charentes*, rapport d'opération de fouille, Inrap Poitou-Charentes, Poitiers, Service régional de l'archéologie, 55 p.
- MOUGNE C., DUPONT C. (2014) - Indices de consommation de coquillages marins à La Tène finale, in P. Maguer (dir.), *L'établissement rural Gaulois des Gains : entre tradition et acculturation (Saint-Georges-les-Baillargeaux, Vienne, Poitou-Charentes)*, rapport d'opération de fouille, Inrap Poitou-Charentes, Poitiers, Service régional de l'archéologie, p. 241-245.
- MOUGNE C., DUPONT C., GRUET Y. (2015) - Consommation de coquillages marins durant l'âge du Fer en Poitou-Charentes : inventaire et premiers résultats, *Bulletin de la Journée de l'Association des Archéologues du Poitou-Charentes (APPC)*, 44, p. 35-44.
- OBBERG K. (1973) - *The social economy of the Thingit Indians*. Seattle: University of Washington Press.
- PELLETIER C. (en cours) - Les Grands Champs à Coulon (Deux-Sèvres), rapport final d'opération INRAP Grand Sud-Ouest.
- PIRAZZOLIP A. (1991) - *World atlas of Holocene sea-level changes*. Elsevier Oceanography Series, 58, London, Elsevier, 300 p.
- POPPE T., GOTO Y. (1991) - *European Seashells: Polyplacophora, Caudofoveata, Solenogastrea, Gasteropoda*, Germany : Verlag Christa Hemmen, 1, 352 p.
- POPPE T., GOTO Y. (1993) - *European Seashells: Scaphopoda, Bivalvia, Cephalopoda*, Germany: Verlag Christa Hemmen, 2, 221 p.
- QUÉRO J.-C., VAYNE J.-J. (1998) - *Les fruits de la mer et plantes marines des pêches françaises*, éd. Delachaux & Niestlé, Lausanne, 256 p.
- QUINN D.BB (ed.) (1967) - Observations gathered out of a discourse of the plantation of the southern colony of Virginia by the English, 1606, edited by Georges Percy. Charlottesville: University of Virginia.
- SABINOT C. (2008) - *Dynamique des savoirs et des savoir-faire dans un contexte pluriculturel étude comparative des activités littorales au Gabon*, Thèse en ethno-écologie, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, inédit, 438 p.
- SOCIÉTÉ DES BIBLIOPHILES FRANÇAIS (1873) - *Voyage de Lister à Paris en 1698, traduit pour la première fois, publié et annoté par la Société des bibliophiles français*, Paris.
- SOYER A. (1853) - *The Pantropheon : or, a history of food and its preparation in ancient times*, Simkin and Marshall, London.
- SWANTON J.R. (1946) - Indians of the southeastern United State, *Bureau of American Ethnology, Bulletin 137*, 1050 p.
- TEBBLE N. (1966) - *British bivalve seashells : a handbook for identification*, London, British Museum, 212 p.
- TIREL G., ed. PICHON J., VICAIRE G. (1892) - *Le Viandier de Guillaume Tirel dit Taillevent*, Paris.
- WARNER W. L. (1937) - *A black civilization : a social study of an Australian tribe*. New York: Harper.

## **Caractérisation des céramiques à bioclastes de la Protohistoire dans l'ouest de la France.**

Benjamin Gehres<sup>1</sup>, Guirec Querré<sup>2</sup>, Xavier Savary<sup>3</sup>  
avec la collaboration de Jean-Christophe Le Bannier<sup>4</sup> et Anthony Lefort<sup>5</sup>

### **Résumé :**

*L'étude de la céramique de la Batterie Basse dans la Manche a montré de nouveau que la présence de bioclastes dans les pâtes des céramiques de la Protohistoire est un phénomène très courant en Normandie contrairement à la Bretagne, où en l'état actuel des connaissances, un seul individu daté de l'âge du Fer a été décrit. Ces bioclastes, le plus souvent des fragments de bivalves, sont des éléments non plastiques, soit présents naturellement dans les argiles sous forme de fossiles, soit sous forme de coquilles contemporaines qui ont été pilées par les artisans afin de les incorporer dans leurs pâtes pour modifier les caractéristiques techniques des argiles.*

*Ce travail a pour objectif de sensibiliser les archéologues à ce type de mobilier et d'évaluer les réponses pouvant être apportées par les pétro-céramologues concernant l'origine de ces céramiques bien spécifiques, autant par étude en lame mince, que par des analyses géochimiques. À travers l'étude des différents sites de l'ouest de la France de l'âge du Bronze et de l'âge du Fer il s'agit également d'étudier les échanges entre Bretagne et Normandie dans un premier temps, mais également de mettre en lumière de possibles liens culturels à l'âge du Fer entre le continent, ici la Normandie, et les îles britanniques.*

### **Mots-clefs :**

*Céramique, protohistoire, dégraissant coquillé, pétrographie, géochimie, LA-ICP-MS.*

### **Abstract:**

*The study of the ceramics from the site of the Batterie Basse in the region of Manche, shows again that the presence of bioclasts in the clays of protohistoric ceramics is a very common phenomenon in Normandy unlike in Brittany, where in the current state of knowledge only one individual from the Iron Age has been described. These bioclasts, mostly fragments of bivalves, are non-plastic elements naturally present in the clays, either in the form of fossils, either in the form of contemporary shells, or are incorporated by the craftsmans after being pounded to modify the technical characteristics of the clays.*

*The aim of this work is to awareness the archaeologists to this type of artefacts and to evaluate the response that could be brought by the petro-ceramologists concerning the origin of these very specific ceramics, as per study thin blade, as geochemical analysis. Through the study of different sites in western France, dating from the Bronze Age to the Iron Age, it is also possible to study the interaction between Brittany and Normandy in a first time, but also to highlight possible cultural ties to the Iron Age between the mainland, here the Normandy, and the British Isles.*

### **Key-words:**

*Ceramic, protohistory, shell temper, petrography, geochemistry, LA-ICP-MS.*

<sup>1</sup>Université Rennes 2, Laboratoire d'Archéologie et d'Histoire Merlat, UMR 6566 CReAAH: benjamin.gehres@gmail.com

<sup>2</sup>Ministère de la Culture et de la Communication, UMR 6566 CReAAH: guirec.querre@univ-rennes1.fr

<sup>3</sup>Service archéologie du département du Calvados : Xavier.SAVARY@calvados.fr

<sup>4</sup>Laboratoire Archéosciences, UMR 6566 CReAAH: jean-christophe.le-bannier@univ-rennes1.fr

<sup>5</sup>Université de Bourgogne, UMR 5594 : anthony.lefort@inrap.fr

## Introduction

Le site de la Batterie Basse à Urville-Nacqueville dans la Manche est situé à l'extrémité nord de la presqu'île du Cotentin (fig. 1), à quelques cent dix kilomètres seulement des côtes anglaises sur lesquelles se situe le port fortifié d'Hengistbury Head. Cette situation géographique ainsi que la découverte de matériaux comme l'ambre de la Baltique et le lignite, importé brut et travaillé sur place depuis le Dorset (Baron, 2009), de monnaies en or du centre et du nord de la Gaule et d'amphores de type Dressel 1a (Lefort, 2010) en font un des sites majeurs de Normandie pour l'étude des échanges à longue distance. Les céramiques de grande qualité découvertes dans la zone artisanale du site participent de cette problématique et a motivé une étude pétrographique et des analyses géochimiques ponctuelles par ICP-MS couplée à une ablation laser.

Ce travail vise d'une part à étudier les liens entre types de pâte et morphologie des vases en s'appuyant notamment sur l'étude typologique d'A. Lefort et sur l'analyse pétrographique, et d'autre part à réfléchir

sur la provenance des céramiques analysées : sont-elles produites localement, à l'échelle du site ? S'agit-il de productions plus éloignées, régionales, voire extrarégionales ? D'importations transmanches ?

Sur ce site, de nombreuses céramiques contiennent des bioclastes. La majorité d'entre elles contiennent des coquilles contemporaines ajoutées à l'argile, d'autres sont proches de poteries découvertes sur de nombreux sites protohistoriques du Calvados, autour de la capitale bas-normande de Caen (fig. 1). Peu exportée cette production est confectionnée localement, à l'aide de matériaux riches en bioclastes fossiles (San Juan *et al.*, 1999a et 1999b ; Carpentier *et al.*, 2002 ; Besnard-Vautrin *et al.*, 2009 ; Manson *et al.* 2011). L'étude du site de la Batterie Basse a permis de tenter un premier test géochimique visant à comparer coquilles fossiles et coquilles contemporaines. Elle pourrait ainsi permettre de mieux connaître l'aire de distribution de la production de la fin de l'âge du Fer dite « de la plaine de Caen » et surtout de faciliter la distinction entre coquilles fossiles et coquilles contemporaines potentiellement ajoutées par les potiers.



Figure 1. Carte géologique avec localisation des sites.

## Méthodologie d'étude

### L'observation macroscopique et microscopique

Dans un premier temps, une observation macroscopique des céramiques dont la forme est rattachable à une typologie a été réalisée. Cet examen se réalise à l'œil nu et à l'aide d'une loupe binoculaire. Sont observés : la pâte et ses inclusions, la présence de décor, engobe, peinture et d'autres éléments apportant des informations sur la technique de montage de la céramique. À partir des groupes de pâte ainsi définis, un échantillonnage représentatif est sélectionné pour être monté en lame mince. La préparation des lames minces est une technique empruntée aux Sciences de la Terre. Le morceau de céramique est tout d'abord imprégné dans une résine polymère puis coupé et collé sur une lame de verre pour être rodé jusqu'à une épaisseur de 30  $\mu\text{m}$ . À cette épaisseur, la plupart des minéraux deviennent transparents et présentent des caractéristiques optiques particulières selon leurs natures. Il est donc possible à l'aide d'un microscope polarisant de caractériser les inclusions minérales non plastiques de la pâte des céramiques, de déterminer la nature des matières premières (roches, argiles, etc.) et dans les cas favorables de définir l'origine géologique et géographique des terres utilisées. En complément des observations macroscopiques, il est également envisageable de s'interroger sur la préparation des pâtes (ajout ou retrait d'éléments, décantation, etc.) et sur les techniques de fabrication des céramiques (modelage, utilisation du tour, etc.)

### Les analyses géochimiques ponctuelles

Les analyses géochimiques ponctuelles ont été réalisées sur les bioclastes contenus dans de nombreuses céramiques de la Batterie Basse, afin d'évaluer la possibilité de distinguer chimiquement les bioclastes fossiles et les coquillages contemporains pilés ajoutés par les potiers dans les argiles.

Pour cela nous avons utilisé un spectromètre de masse quadripolaire à source plasma (Agilent Technologies, 7700 Series) couplé à un système d'ablation laser Nd:YAG de 213 nm (Cetac Technologies, LSX-213, G2).

Les conditions d'ablation laser qui ont été utilisées sont les suivantes : temps d'analyse

total 180s, diamètre du spot : 20  $\mu\text{m}$ , < 2.5 mJ/pulse, largeur du pulse > 5 ns, fréquence des pulses 20 Hz, et une vitesse d'ablation de 20  $\mu\text{m/s}$  en mode scanning et ligne suivant la forme des inclusions.

Les ablations ont été réalisées sur des sections des coquillages directement sur les lames minces (fig. 2 et 3). Nous avons utilisé comme étalons pour la calibration de l'instrument, les étalons internationaux géologiques : DR-N, DT-N, UB-N et MICA-Fe.

Quarante-six éléments ont été dosés au total, dont une dizaine permet d'identifier les groupes géochimiques.

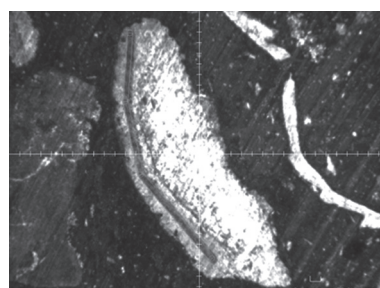


Figure 2. Exemple d'ablation laser sur bioclaste.

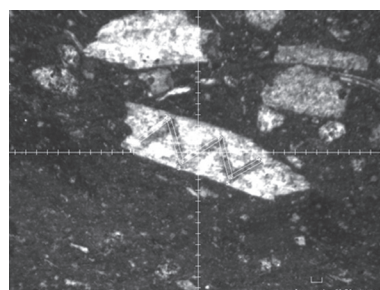


Figure 3. Exemple d'ablation laser sur bioclaste.

## Résultats d'analyses des lames minces

### Les groupes pétrographiques

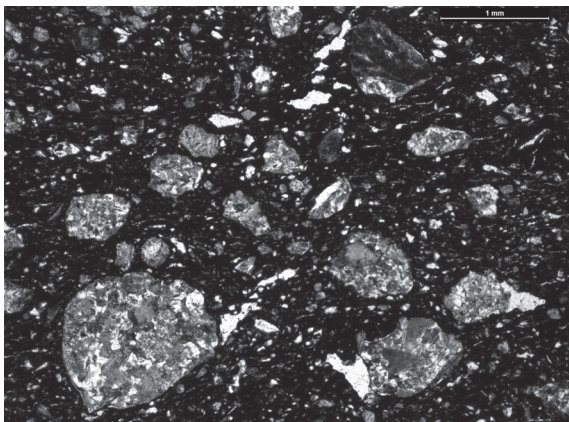
L'échantillon est composé de cinquante céramiques de la collection provenant de la zone artisanale de la Batterie Basse (Urville-Nacqueville, 50).

Les résultats d'analyse au microscope polarisant ont permis d'identifier cinq principaux types de pâte. Parmi eux, trois sont proches de ceux mis en évidence par H. Morzadec lors d'une première étude de ce site (Peuchet-Geilenbrügge et Morzadec, 2001). Un seul groupe contient des bioclastes.

Après un rapide descriptif des pâtes non bioclastiques, nous nous intéresserons plus précisément au groupe de céramiques contenant des coquilles.

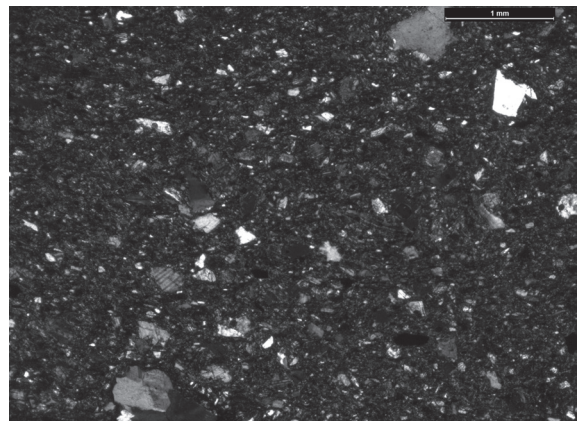
#### Les quatre groupes sans bioclastes

Le premier ensemble de treize céramiques est caractérisé par une pâte présentant de nombreux fragments de roche très roulés et fortement altérés dont la nature est difficilement identifiable (fig. 4). Il s'agit d'une argile très mature dans laquelle il est possible d'observer de nombreux spicules de siliciponges. Ce groupe pourrait être celui mis en évidence par H. Morzadec : sous le nom de « céramiques à spicules de siliciponges et dégraissant fin homogène : quartz, feldspath et micas » (Peuchet-Geilenbrügge et Morzadec, 2001). Une origine locale semble plausible, cependant le caractère très altéré des lithoclastes observés ne nous permet pas d'être affirmatif.



**Figure 4.** Micrographie d'une céramique à pâte lithoclastique. On peut observer les nombreux fragments de roche arrondis et très altérés.

Le second groupe représenté par un seul individu montre des inclusions composées par une forte proportion d'amphibole incolore (de type actinote - trémolite) et plus rarement verte (de type hornblende verte). Ces minéraux sont accompagnés de grains de quartz, de feldspath potassique, de plagioclase acide et basique (albite, oligoclase et labrador) et de tablettes de biotite (fig. 5). Jamais identifié sur le site, ce type de pâte semble se rapprocher des productions connues en Bretagne, mais peut également correspondre à des pâtes observées sur l'île de Guernesey notamment sur le site de King's Road (Giot et Querré, 1987 ; Burns *et al.*, 1996).



**Figure 5.** Micrographie d'une céramique à pâte gabbroïque. Les inclusions visibles sont fines et anguleuses, et correspondent à l'altération d'un gabbro et d'un granite.

En effet, ces inclusions semblent provenir de l'altération d'une roche gabbroïque mélangée à celle d'une roche granitique. Deux zones de production de ce type de céramiques sont connues en Armorique : la région de Trégomar (22) et de Saint-Jean-du-Doigt (29) (Giot et Querré, 1987). Des analyses géochimiques globales devraient permettre de différencier ces productions.

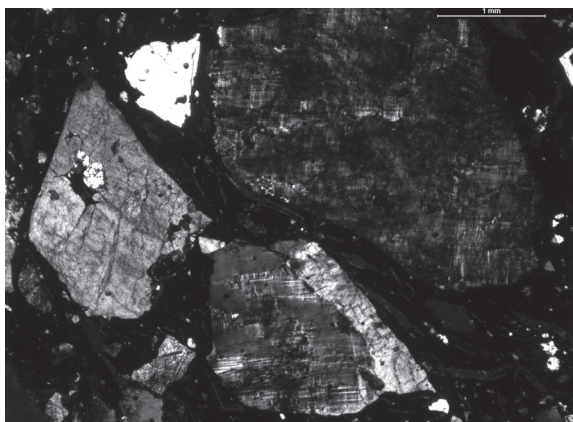
Ce type de pâte est décrit pour des jarres et des bols à cordons de Hengistbury Head, et interprété comme une importation du Massif armoricain (Morzadec, 1991).

L'ensemble trois est constitué par cinq poteries à pâte granito-gneissique. Les inclusions sont des grains de quartz, de feldspath potassique, des tablettes de micas (de la biotite principalement et plus rarement de la muscovite) ainsi que des cristaux de plagioclase de type oligoclase. La particularité de ce groupe est la présence en grande quantité du feldspath potassique microcline (fig. 6). Il pourrait correspondre au groupe à « dégraissant riche en plagioclases altérés, quartz, feldspath, micas » identifié par H. Morzadec (Peuchet-Geilenbrügge et Morzadec, 2001). L'hypothèse d'une production d'origine locale serait la plus probable, en effet de nombreux granites à microcline forment le socle du Cotentin notamment les granites de Gréville ou d'Auderville (Graindor, 1977) pour ne citer que les plus étendus et les plus proches du site.

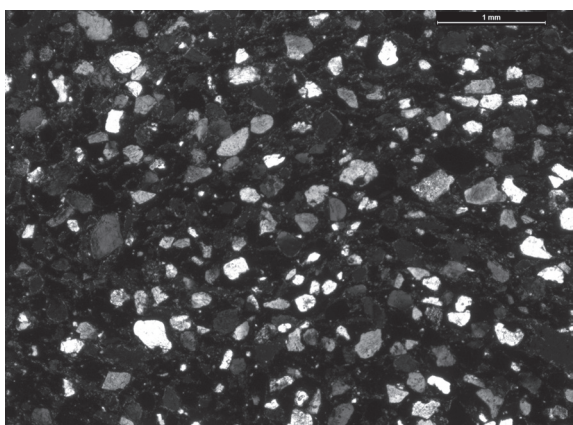
Le groupe quatre rassemble trois céramiques dont les inclusions ont été identifiées comme un ajout de sable. L'observation en lame mince

indique clairement qu'il s'agit de grains de quartz majoritaires et de grain de feldspath potassique très arrondis dont la taille est très calibrée (fig. 7). D'autres éléments plus rares sont identifiables comme quelques tablettes de biotite ou de très petits fragments de silexoïde. Il semblerait donc que les artisans aient épuré leur matière première avant d'y incorporer des éléments sableux calibrés. La présence de petits fragments de coquillages roulés et de quelques coquillages anguleux plaide plutôt pour l'utilisation d'un sable de plage.

Le site d'Urville-Nacqueville se situant sur l'estran, cette production de céramique pourrait avoir été façonnée localement.



**Figure 6.** Micrographie d'une céramique granito-gneissique avec de gros grains de microcline.



**Figure 7.** Micrographie d'une céramique à pâte sableuse. De nombreux grains arrondis et bien calibrés sont observables.

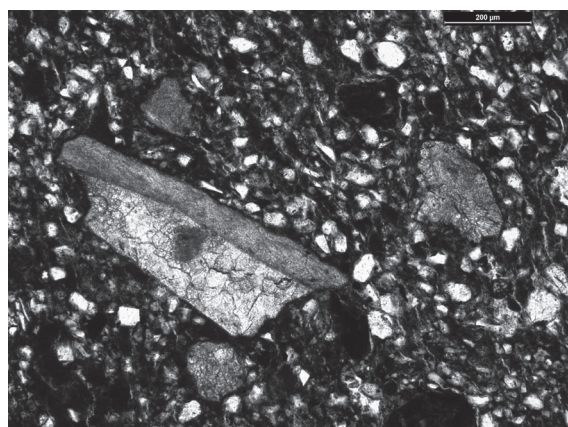
#### *Le groupe de céramiques à coquillages*

Le cinquième groupe est celui qui a fait l'objet d'analyses géochimiques ponctuelles dont nous allons présenter en détails les résultats. Les céramiques ont la particularité

de présenter une très forte concentration de bioclastes, sous forme de coquillages broyés. Sur les cinquante céramiques étudiées au total, ce groupe représente vingt-six vases. La présence de bioclastes n'est pas spécifique à une ou plusieurs formes de vase. En effet, des céramiques servant à la boisson comme des gobelets, des vases balustres, ou des poteries de présentation ou de conservation, comme des jattes à cordons ou à collerette ou encore des pots à panse globulaire, sont représentés.

Au sein de cet ensemble deux céramiques s'individualisent.

La première correspond à une pâte atypique. Il s'agit d'une jatte moyenne montée à l'aide d'une argile provenant manifestement de la décalcification d'un calcaire coquiller comme le démontre la présence de nombreux fragments de calcaire associés à des bioclastes fossiles (fig. 8). Il est également possible d'y observer des grains de quartz et de feldspath potassique, plus accessoirement des fragments de roches métamorphiques. Des grains de micrite sont disséminés dans la pâte tout comme des petits grains de tourmaline bleue cimentés à des fragments de calcaire.



**Figure 8.** Micrographie d'une céramique dont la pâte montre des fragments de calcaire cimenté à des morceaux de coquilles.

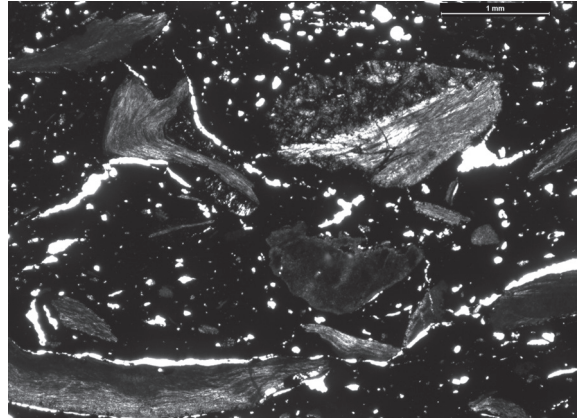
Plusieurs hypothèses sont concevables quant à l'origine de cette céramique. Il pourrait s'agir d'une production de la plaine de Caen, en marge de la plaine, où se situent des roches métamorphiques. L'hypothèse d'une production importée des îles britanniques n'est pas à rejeter. En effet, des céramiques semblent présenter ce type de pâte sur le site de Hengistbury Head sans toutefois correspondre exactement à notre description (Cunliffe *et al.*, 1987). Faute

d'éléments de comparaison plus précis (description pétrographique, photographie, etc.) il est difficile de se prononcer sur l'origine anglaise de cette céramique. La réalisation d'analyses géochimiques globales et ponctuelles nous fournirait peut-être des indices qui nous permettrons d'avancer sur cette question.

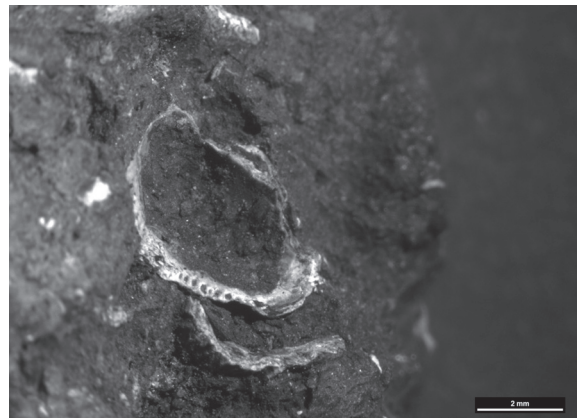
Le second vase atypique présente des coquilles et des fragments de calcaire encore cimentés à des coquilles (fig. 9). Les coquilles ne sont pas broyées et certaines sont encore visibles quasi entières sur les cassures du tesson (fig. 10). Au microscope, ces inclusions bioclastiques sont associées à quelques grains de feldspath potassique et de quartz. Il pourrait s'agir d'une importation de la campagne de Caen. Cette céramique a été montée à l'aide d'une marne ou d'une argile d'altération/décalcification d'un calcaire coquillier. La production dite « production de la plaine de Caen » est bien connue depuis les nombreux travaux réalisés par X. Savary et A.-L. Manson (San Juan *et al.*, 1999a et 1999b ; Carpentier *et al.*, 2002 ; Besnard-Vautrin *et al.*, 2009 ; Jahier *et al.*, 2011 ; Manson *et al.*, 2011) mais n'a jamais bénéficié d'une investigation géochimique. Elle concerne des sites implantés dans les secteurs géographiques du Bessin, des Campagnes de Caen et de Falaise, jusqu'à la bordure occidentale du Pays d'Auge. Les pâtes bioclastiques sont facilement identifiables à la loupe. Elles sont composées de fragments grossiers d'organismes marins fossiles souvent mal triés : huîtres, brachiopodes, bryozoaires, échinodermes, crinoïdes, et des fragments de calcaire coquillier plus ou moins fréquents selon les pâtes. Présentes en bonne proportion dès l'âge du Bronze, les pâtes à bioclastes fossiles sont particulièrement fréquentes à la fin de l'âge du Fer où elles sont associées à un large éventail typologique, allant des grandes formes hautes tronconiques de stockage à des formes moyennes à basses (Manson *et al.*, 2011). D'autres pâtes bioclastiques de cette région présentent des coquilles frustes interprétées comme des coquilles pilées ajoutées par les potiers mais ces dernières ne concernent que des céramiques datées de l'âge du Bronze.

L'hypothèse d'une importation d'une céramique produite dans le Calvados est cohérente avec la typologie. Il s'agit en effet d'un pot tronconique typique de la

« production de la plaine de Caen » dont il est possible de trouver une autre comparaison typologique et pétrographique sur le site de Mondeville pour lequel une étude pétrographique réalisée par H. Morzadec met en évidence les mêmes types d'inclusions (Peuchet-Geilenbrügge et Morzadec, 2001).



**Figure 9.** Micrographie d'une céramique dont la pâte présente des fragments de coquilles fossiles provenant de l'altération d'un calcaire coquillé.

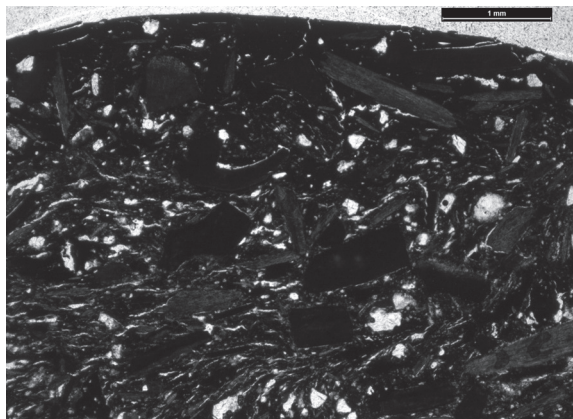


**Figure 10.** Photographie d'une coquille incorporée entière dans la pâte d'une céramique.

Hormis ces deux tessons le groupe est constitué de céramiques à coquillages frais broyés et rajoutés. Dans cet ensemble, trois sous-groupes se distinguent.

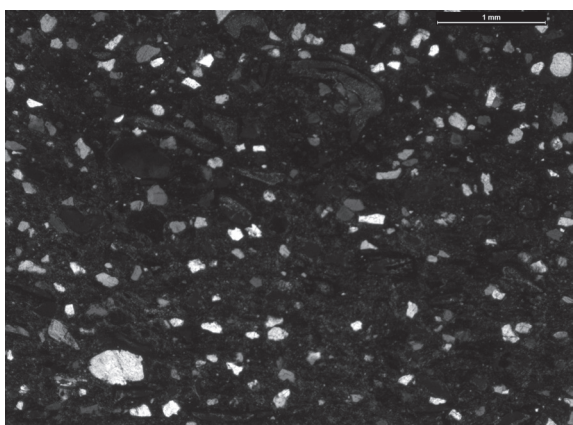
Le premier sous-groupe composé de dix céramiques se caractérise par une argile épurée, présentant des inclusions de quartz et de feldspath potassique le plus souvent bien triées, accompagnées par des tablettes de muscovite et de biotite. La morphologie de ces inclusions est principalement anguleuse et plus rarement sub-arrondie (fig. 11). Mis à part les bioclastes anguleux, de rares

fragments de coquillages émoussés et arrondis sont à signaler.



**Figure 11.** Micrographie d'une céramique à pâte bioclastique.

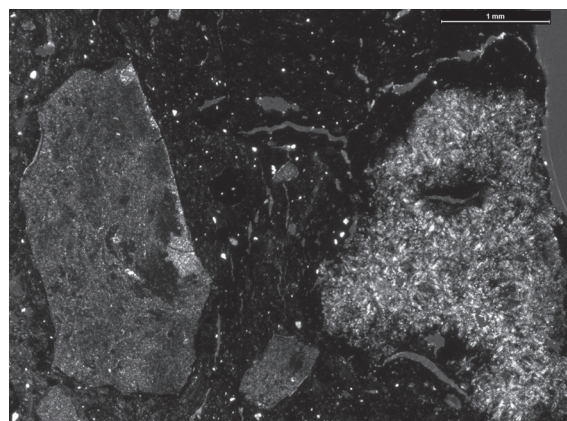
La seconde sous-catégorie, correspondant à dix poteries, est très proche de la première au niveau minéralogique. On y retrouve les caractéristiques précédentes, accompagnées de fragments de calcaire anecdotiques et de grains sporadiques d'amphibole verte et brune. La présence d'amphibole brune vient de l'oxydation des amphiboles vertes lors de la cuisson de la céramique (Echallier, 1984). La morphologie des grains y est plus émoussée et arrondie (fig. 12). Il pourrait s'agir d'une autre alluvion, plus mature que celle du premier sous-groupe.



**Figure 12.** Micrographie d'une céramique à pâte bioclastique et de grains de quartz et de feldspath calibrés et accompagnés de grains d'amphibole.

Le dernier sous-ensemble se singularise par la présence en grande proportion de fragments anguleux de silexoïdes (fig. 13) dans six vases. Les autres inclusions minérales ne diffèrent pas de celles observées dans le premier sous-groupe. Ces trois sous-groupes nous permettent de

mettre en avant une certaine diversité dans les matières premières utilisées. L'analyse des deux premiers sous-ensembles nous permet de penser que nous avons affaire à des argiles provenant de l'altération de roches granitiques proches du site, ou de grès à fossiles présents un peu plus au sud (Graindor, 1977). Tandis que la troisième sous-catégorie semble quant à elle provenir d'une région à silex. Plusieurs zones peuvent dès lors prétendre à cette spécificité : les argiles à silex présentes sur le granite de Flamanville (Graindor, 1977) situées à environ vingt kilomètres au sud du site, ou encore des terrasses marines datant du haut Normannien, contenant des galets de silex roulés et connues dans la région de Vrasville, Gouberville, Montfarville, situées également à une vingtaine de kilomètres au sud-est de la Batterie-Basse (Graindor et Pareyn, 1969).



**Figure 13.** Micrographie d'une céramique à pâte bioclastique et fragment de silexoïde. On observe sur la gauche de l'image un morceau anguleux de silexoïde.

#### Les observations morpho-métriques

Les tailles moyenne et maximale des fragments de coquillages frais ainsi que des inclusions minérales ont été mesurées. On observe que les bioclastes possèdent des tailles moyenne et maximale calibrées (fig. 14 et 15). En effet, la taille moyenne des inclusions minérales du premier sous-groupe varie de 90  $\mu\text{m}$  à 310  $\mu\text{m}$  et leur taille maximale observée est de 1,4 mm. Il est à noter que les grains de quartz et de feldspath sont d'un module très proche, ce qui nous permet d'avancer l'hypothèse que ces inclusions ont été triées avant incorporation dans l'argile. La taille moyenne des bioclastes varie de 410  $\mu\text{m}$  à 520  $\mu\text{m}$  et la taille maximale des coquillages fragmentés atteint 1,7 mm. Pour le second sous-ensemble, la taille



moyenne des inclusions minérales varie de 75  $\mu\text{m}$  à 145  $\mu\text{m}$ , leur taille maximale est de 3 mm. La taille moyenne des fragments de coquillage varie de 390  $\mu\text{m}$  à 740  $\mu\text{m}$ , la taille maximum est de 3 mm.

La taille moyenne des grains du groupe à fragment de silex est comprise entre 200  $\mu\text{m}$  et 310  $\mu\text{m}$ , la taille maximale mesurée est d'environ 3 mm. La taille moyenne des fragments de coquille est de 500  $\mu\text{m}$  tandis que la taille maximale est d'environ 1 mm.

Seuls quelques échantillons se distinguent au niveau des tailles moyennes (les céramiques 27, 39 et 50, fig. 14) mais cela reste anecdotique.

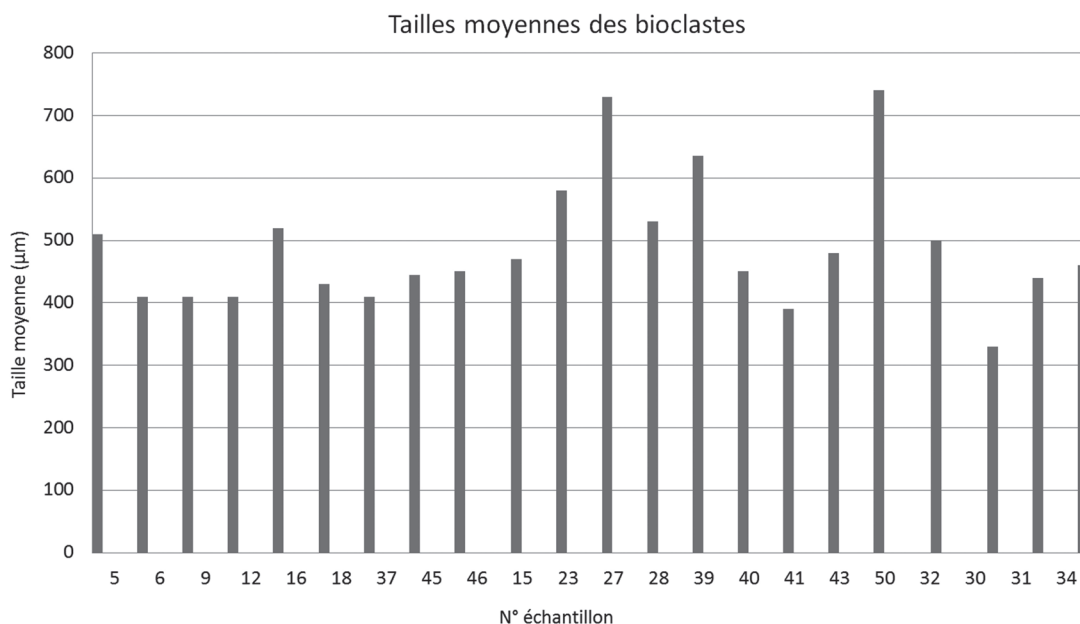
Les tailles maximales des fragments de coquilles (fig. 15) sont situées aux alentours de 1 mm à 1,5 mm environ, excepté celle de la poterie n° 50 qui est aux alentours de 2,7 mm. Au niveau morphologique, les fragments de coquillages sont principalement anguleux, ce qui semble bien indiquer le geste volontaire de fracture des coquilles.

Toutes ces observations (standardisation des tailles moyenne et maximale) tendent à prouver que les artisans de l'époque cherchaient à obtenir un module spécifique de coquillage broyé avant de les incorporer dans l'argile.

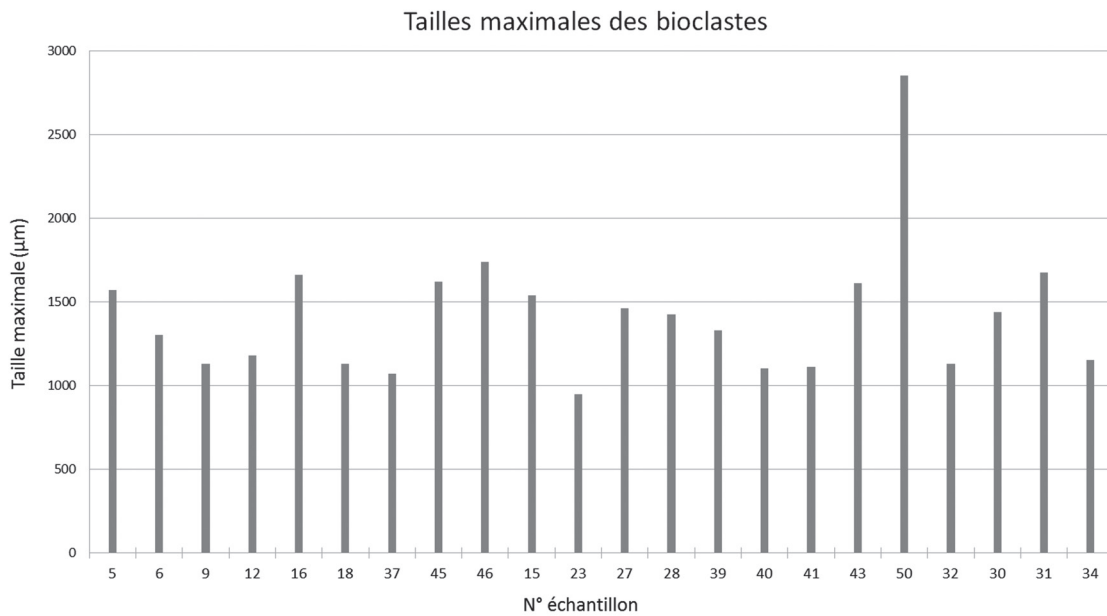
### Implications technologiques et d'origines des céramiques à coquillages frais broyés

Il est donc envisageable au vu de ces considérations que les potiers devaient produire une grande quantité de broyat afin de préparer un volume suffisant d'argile pour monter plusieurs séries de céramiques, et non juste réduire en poudre quelques coquillages de façon opportuniste pour façonner quelques terres cuites. Cela devait donc être réfléchi et planifié du fait de l'allongement de la chaîne opératoire : récolte des coquillages, broyage et mélange à l'argile (la petite taille des coquilles encore entières nous permet de penser qu'il ne s'agit pas de produits issus de la consommation des coquillages). Ces actions impactent donc le temps de réalisation des céramiques, il est probable qu'avant le broyage, les coquilles aient été chauffées afin de les déshydrater et d'enlever la fraction organique (Steponaitis, 1984 ; Bronitsky et Hammer, 1986 ; Carter, 2002) pour éviter l'éclatement des céramiques lors de la cuisson.

Le cas des poteries à inclusions de silice laisse toutefois un doute sur le lieu de fabrication de ces terres cuites. Les observations réalisées sur les deux premiers sous-ensembles de poteries nous permettent d'imaginer une production locale de ces céramiques, avec une récolte de la matière



**Figure 14.** Graphique représentant la taille moyenne des fragments de coquilles présents dans chaque céramique.



**Figure 15.** Graphique représentant la taille maximale des fragments de coquilles présents dans chaque céramique.

première non loin du site, mais l'argile utilisée pour monter les vases du troisième sous-groupe semble provenir d'au moins vingt kilomètres (distance pour retrouver les plus proches zones à silex). Cette constatation peut s'expliquer de deux manières, soit un approvisionnement en matière première sur plusieurs dizaines de kilomètres (la distance étant réalisable à pieds en une ou deux journées), soit une pratique artisanale plus étendue régionalement avec une importation de ces terres cuites. À l'heure actuelle, nous ne pouvons pas trancher quant à leur origine exacte. De nouvelles analyses sur des céramiques de même période de la région pourraient nous aider à la déterminer plus sûrement.

Pourquoi rajouter des coquilles pillées dans les céramiques ?

Une question subsiste, à savoir la ou les raisons pour lesquelles les potiers ajoutent des coquilles pillées dans la céramique ? Des chercheurs américains ont déjà tenté de répondre à cette question.

Steponaitis (Steponaitis, 1983 et 1984) a par exemple réalisé des tests de résistance mécanique sur des céramiques archéologiques du site de Moundville en Alabama et a fait deux observations : la vaisselle servant à la cuisson présente de gros bioclastes tandis que les poteries servant à la présentation de

la nourriture montrent des bioclastes fins. Ce chercheur en conclut que les morceaux de coquillages rajoutés confèrent à la céramique une plus grande résistance aux chocs thermiques et aux stress mécaniques qu'elles peuvent subir.

Il faut également citer le travail de Feathers (Feathers et Scott, 1989 ; Dannels et Feathers, 1991 ; Feathers, 1989, 2006 et 2009 ; Feathers et Peacock, 2008) qui a réalisé de nombreux travaux sur la question des céramiques à bioclastes de la région du Golfe du Mexique. Il arrive aux mêmes conclusions que Steponaitis mais avance également que ces améliorations mécaniques et thermiques ne répondent pas à tout. Selon lui des questions d'ordre culturel et culturel ont pu entrer en compte et auraient permis à cette tradition de perdurer sur au moins un millénaire.

En reprenant ces observations et en les appliquant aux céramiques du site d'Urville-Nacquerville, nous pouvons voir qu'il n'existe pas de lien entre la taille des bioclastes et la forme de la céramique. Cependant l'argument d'une amélioration de la résistance mécanique des céramiques par ce procédé ne semble pas caduc dans le cas de ce corpus. Une question peut dès lors se poser, pourquoi utiliser des coquilles pillées plutôt que de la chamotte ? La réponse se trouverait peut-être alors dans les conclusions de Feathers, qui voit dans cette adjonction une pratique culturelle et culturelle.

### Les analyses géochimiques par LA-ICP-MS des bioclastes

Afin de mieux comprendre les processus d'adjonction des bioclastes, nous avons voulu confirmer l'existence de deux grands types de bioclastes : fossiles ou contemporains au sein des céramiques du site d'Urville-Nacqueville. Existe-t-il des différences géochimiques entre les coquilles fossiles présentes dans la céramique de la plaine de Caen et des coquilles fraîches rajoutées par les artisans dans les terres ? Pour cela, nous avons utilisé la spectrométrie de masse à source plasma couplée à une ablation laser.

Cette technique d'analyse a été employée sur des céramiques dégraissées à l'aide de coquillages d'eau douce (Eerkens *et al.*, 2007 ; Peacock *et al.*, 2007) sur des sites du sud des États-Unis. Dans ce cas la composition chimique permet de déterminer les différentes sources des coquilles de rivière. Dans le cas des céramiques gauloises d'Urville-Nacqueville, il a fallu développer la méthode pour des coquillages marins.

#### Distinction coquillages fossiles / coquillages frais

En utilisant les fossiles présents dans les deux céramiques analysées comme référentiels géochimiques des fossiles, les résultats des analyses nous permettent de confirmer à l'aide d'un diagramme ternaire Cuivre (Cu),

Yttrium (Y), Europium ( $\text{Eu}^N$  normalisé par rapport aux chondrites) (fig. 16) qu'il existe au sein du site de la Batterie-Basse des poteries à inclusions de bioclastes fossiles ainsi que des céramiques à dégraissant de coquillages frais rajoutés par les artisans.

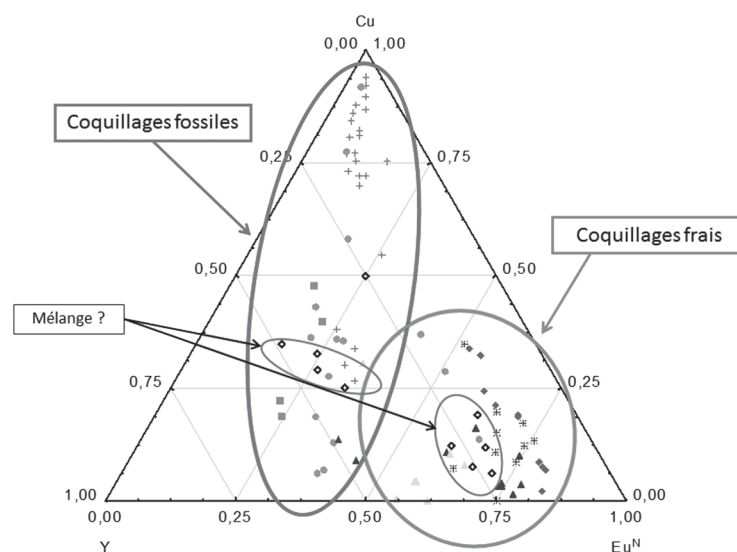
On remarque que les coquilles fossiles possèdent une concentration en cuivre plus élevée dans la majorité des cas que les frais, qui ont au contraire une teneur plus grande en europium. Le taux d'yttrium semble également plus fort dans les fossiles.

Ce diagramme montre donc qu'il existe des différenciations géochimiques entre les coquillages contemporains et ceux provenant de la décalcification du calcaire coquiller de la plaine de Caen.

#### Mise en avant de phénomène de mélange coquillages fossiles / coquillage frais et différenciation des sources de fossiles

Une autre découverte a été l'observation d'un mélange au sein d'un même tesson de coquillages frais et de bioclastes fossiles. En effet, comme il est possible de l'observer sur le diagramme ternaire Cu-Y- $\text{Eu}^N$  (fig. 16), certaines analyses faites dans une seule et même céramique se situent dans la zone à coquillages fossiles et dans les coquillages frais (fig. 16).

Il est également intéressant de noter que la majorité de ces points se situe dans une zone différente du diagramme, éloignée de celle



**Figure 16.** Diagramme ternaire représentant le rapport entre les concentrations des éléments : cuivre (Cu), yttrium (Y) et europium ( $\text{Eu}^N$ ) (normalisé aux chondrites).

des coquillages fossiles de la plaine de Caen (seules quelques analyses des fossiles de la plaine de Caen se retrouvent dans cette zone) (fig. 16). Se pose dès lors la question d'une différenciation des sources de fossiles : est-il possible de différencier les fossiles et leurs origines ? Ou bien ne s'agit-il que de variations géochimiques liées à l'exploitation d'une autre poche d'argile ? Ces questions restent posées, mais de nouvelles analyses devraient nous permettre de mieux comprendre ce schéma prédictif.

Au niveau archéologique, plusieurs hypothèses peuvent être avancées concernant la présence de ces fragments de coquilles fossiles dans ces céramiques :

- le ramassage sur l'estran de coquillages frais, mélangés à des coquilles plus anciennes provenant de l'altération de roche à fossile ;
- l'utilisation d'une argile où se présentait déjà des coquillages fossiles, tels que les schistes et les grès présents au sud du site ;
- l'exploitation d'une argile de la plaine de Caen où auraient été rajoutées des coquilles pillées ;
- l'importation de céramiques anglaises présentant des coquillages pillés.

D'autres analyses devraient permettre de mieux comprendre ce phénomène et de définir s'il s'agit d'un acte anthropique ou d'un mélange naturel.

### **Conclusions et perspectives de recherche**

Le site gaulois de la Batterie-Basse à Urville-Nacqueville se révèle donc exceptionnel, non seulement du point de vue des artefacts retrouvés mais également par la pratique d'ajout de bioclastes dans les céramiques. Il s'agit pour l'instant de l'unique site de l'âge du Fer de l'ouest de la Gaule, où des poteries ont volontairement été dégraissées à l'aide de coquillages préalablement traités et broyés.

Cette pratique qui nécessite un rallongement conséquent de la chaîne opératoire ne trouve non seulement pas de pareil pour cette période dans la région mais semble se référer à des traditions présentes dans le sud de l'Angleterre comme sur les sites d'Hengistbury Head ou de Cambourne (Cunliffe *et al.*, 1987 ; Wright *et al.*, 2009).

Bien qu'il existe des céramiques à inclusions bioclastiques fossiles dans la plaine de Caen,

l'une d'elle a même été retrouvée sur le site, il ne semble pas exister de lien entre ces deux phénomènes. En effet, quand les artisans de la plaine de Caen utilisent des argiles de décalcification des calcaires coquillers formant cette zone, à la même période les potiers du site de la Batterie-Basse récoltent des coquilles, les passent probablement au feu puis les broient. Ce sont ces actions qui nous font dire que les deux pratiques ne sont pas liées.

Existe-t-il alors une importation et une perdurance des traditions du sud des îles Britanniques à Urville-Nacqueville ? Des comparaisons au niveau des analyses pétrographiques et géochimiques, notamment sur les coquilles présentes dans les céramiques anglaises, devraient pouvoir nous aider à répondre cette question. Mais nous pouvons déjà avancer que plusieurs poteries semblent avoir des formes inconnues en Gaule mais présentes dans le sud de l'Angleterre (communication personnelle A. Lefort), démontrant ainsi l'existence de liens entre ces deux régions par le transfert de biens, d'hommes ou d'idées.

Ces céramiques à bioclastes ajoutés nous ont également fourni des éléments de réflexion pour avancer au niveau de la méthodologie de la recherche des sources des matières premières des céramiques. En effet l'analyse géochimique par spectrométrie de masse à source plasma, couplée à un laser, nous a permis de différencier les inclusions fossiles et les coquilles marines fraîches, ainsi que de probables critères de différenciation de sources au niveau des fossiles. Cette méthode qui sera affinée sera également utilisable dans d'autres disciplines comme la malacologie pour faire des différenciations au niveau des coquilles marines, sur le même modèle que E. Peacock pour les coquillages d'eau douce (Peacock *et al.*, 2007).

La méthode par LA-ICP-MS est une méthode très prometteuse, ne nécessitant pas de grande quantité de coquille et donnant des résultats concrets rapidement, qui sera développée sur l'étude des inclusions dans les céramiques de coquilles fraîches et de coquilles fossiles.

## Bibliographie

- BARON A. (2009) - *Les objets en roches noires («lignite») à l'âge du Fer : recherches de provenance, mise en œuvre et diffusion en Europe celtique du VIII<sup>ème</sup> au I<sup>er</sup> siècle avant J.-C.*, thèse de doctorat, université de Strasbourg, 330 p.
- BESNARD-VAUTRIN C.-C., SAVARY X, SEHIER E., ZAOURN. (2009) - La culture matérielle. Un reflet de la vie domestique et agropastorale, in C.-C. Besnard-Vauterin (dir.). *En plaine de Caen, une campagne gauloise et antique. L'occupation du site de l'Etoile à Mondeville*, Presses Universitaires de Rennes, Rennes, p. 87-133.
- BRONITSKY G., HAMMER R. (1986) - Experiments in ceramic technology : the effects of various tempering materials on impact and thermal-shock resistance, *American Antiquity*, 51, 1, p. 89-101.
- BURNS B., CUNLIFFE B., SEBIRE H. (1996) - *Guernsey, an island community of the Atlantic Iron Age*, oxford university committee for archaeology monograph 43, Guernsey Museum Monograph 6, p. 45-71.
- CARPENTIER V., MARCIGNY C., SAVARY X., avec la collaboration de GHESQUIÈRE E. (2002) - Enclos et souterrain du second Age du Fer dans la Plaine de Caen, l'exemple de Cormelles-le-Royal (Calvados), *Revue Archéologique de l'Ouest*, 19, p.37-60.
- CARTER M. (2002) - *Prehistoric ceramic production: raw materials and firing methods of the La Crosse locality Oneota*, thèse de doctorat, université du Wisconsin, La Crosse, p. 261-280.
- CUNLIFFE B., BROWN L., BARTON R.N.E. (1987) - *Hengistbury Head, Dorset. Volume 1, The prehistoric and roman settlement, 3500BC-AD500*, Oxford, oxford university school of archaeology, oxford university committee for archaeology monograph, 13, 369 p.
- DUNNEL R., FEATHERS J. (1991) - Late Woodland manifestations of the Malden Plain, southeast Missouri, in M. Nassaney et C. Cobb (dir.), *stability, transformation, and variation : the late Woodland southeast*, New York, p. 21-45.
- ECHALLIER J.-C. (1984) - *Éléments de technologie céramique et d'analyse des terres cuites archéologiques*, Documents d'archéologie méridionale, numéro spécial « Méthodes et techniques », 3, 39 p.
- EERKENS J., ROSENTHAL J., SPERO H., SHIRAKI R., HERBERT G. (2007) - Shell bead sourcing : a comparison of two techniques on *Olivella biplicata* shell beads from western north America, in M. Glascock, R. Speakman et R. Popelka-Filcoff (dir.), *archaeological chemistry : analytical techniques and archaeological interpretation*, american chemical society, Washington, DC, p. 167-193.
- FEATHERS J. (1989) - Effects of temper on strength of ceramics: response to Bronitsky and Hamer, *American Antiquity*, 54, 3, p. 579-588.
- FEATHERS J. (2006) - Explaining shell-tempered pottery in prehistoric eastern North America, *Journal of Archaeological Method and Theory*, 13, 2, p. 89-133.
- FEATHERS J. (2009) - Problems of ceramic chronology in the southeast: does shell-tempered pottery appear earlier than we think? *American Antiquity*, 74, 1, p. 113-142.
- FEATHERS J., PEACOCK E. (2008) - Origins and spread of shell-tempered ceramics in the eastern Woodlands: conceptual and methodological frameworks for analysis, *Southeastern Archaeology*, 27, 2, p. 286-293.
- FEATHERS J., SCOTT W. D. (1989) - Prehistoric ceramic composite from Mississippi Valley, *American Ceramic Society Bulletin*, 68, 3, p. 554-557.
- GRAINDOR M.-J. (1977) - *Notice de la carte géologique de Cherbourg*, 72, 8 p. Bureau de Recherches Géologiques et Minières.
- GRAINDOR M.-J., PAREYN C. (1969) - *Notice de la carte géologique de Saint Vaast - La Hougue*, Bureau de Recherches

- Géologiques et Minières. n° 73, 13 p.
- GIOT P.-R., QUERRÉ G. (1987) - Premiers apports de la Pétro-Archéologie à l'étude des poteries préhistoriques et protohistoriques armoricaines, *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 84, 6, p. 77-182.
- JAHIER I., SAVARY X., YVINEC J.-H., GUESQUIÈRE E. (2011) - Le mobilier, in I. Jahier (dir.), *Entre résidence aristocratique et place de collecte monumentale. L'enceinte des premier et second âges du Fer de La Fosse Touzé (Courseulles-sur-Mer, Calvados)*, Ed. de la Maison des sciences de l'Homme (MSH), (Document d'archéologie française, 104), Paris, 2011, p.111-146.
- LEFORT A. avec la collaboration de BLONDEL F., MARCIGNY C., MÉNIEL P., BORDES L., BARON A., CARPENTIER V., CUNLIFFE B., DAIRE M.-Y., DAMOURETTE C., GONNET A., GUILLAUMET J.-P., GHESQUIÈRE E., HERPOËL C., DE JERSEY P., LESPEZ L., MARGUERIE D., NEVEU E., QUERRÉ G., RALSTON I., ROTTIER S., SEHIER E. (2010) - *Une occupation littorale du second âge du Fer aux portes de la Hague, Rapport final d'opération*, Urville-Nacqueville, 92 p.
- MANSON A.-L., SAVARY X., CHEREL A.-F. (2011) - Typologie et pétrographie des productions céramiques de la Plaine de Caen au Premier et Second Âge du fer, in P. Barral, B. Dedet, F. Delrieu, P. Giraud, I. Le Goff, S. Marion et A. Villard-le-Tiec (dir.), *L'Âge du fer en Basse-Normandie, Actes du XXXIII<sup>e</sup> colloque international de l'AFEAF, Caen, 20 - 24 mai 2009*, Presses universitaires de Franche-Comté, Besançon, p. 231-246.
- MORZADEC H. (1991) - Les poteries fines à cordons : synthèse pétro-archéologique à partir de l'étude de celles du site de Hengistbury Head, *Oxford Journal of Archaeology*, 10, 1, p. 75-94.
- PEACOCK E., NEFF H., RAFFERTY J., MEAKER T. (2007) - Using laser ablation-inductively coupled plasma-mass spectrometry to source shell in shell-tempered pottery: a pilot study from north Mississippi, *Southeastern Archaeology*, 42, 1, p. 67-102.
- PEUCHET-GEILENBRÜGGE C., MORZADEC H. (2001) - The Iron Age in Lower Normandy : a definition through ceramics, in J. Collis (dir.), *Society and settlement in Iron Age Europe*, actes du XVIII<sup>e</sup> Colloque de l'AFEAF (Winchester, 1994), p. 190-229.
- SAN JUAN G., SAVARY X., GASNIER M. (1999a) - La poterie au temps des Gaulois l'exemple du site de Thaon, in G. San Juan et J. Maneuvrier (dir.), *L'exploitation ancienne des roches dans le Calvados : Histoire et Archéologie*, p. 361-367.
- SAN JUAN G., MÉNIEL P., MATTERNE-ZECK V., SAVARY X., JARDEL K., avec la contribution de FORFAIT N., JAHIER I. (1999b) - L'occupation gauloise au nord-ouest de Caen. L'évaluation en sondage du plateau de Thaon (Calvados), *Revue Archéologique de l'Ouest*, 16, p.131-194.
- STEPONAITIS V. (1983) - *Ceramic, chronology and community patterns—an archaeological study at Moundville*, New York, academic press, 375 p.
- STEPONAITIS V. (1984) - Technological studies of prehistoric pottery from Alabama: physical properties and vessel function, in S.E. Van der Leeuw et A. Pritchard (dir.), *the many dimensions of pottery: ceramics in archaeology and anthropology*, Amsterdam, Université d'Armsterdam, p. 79-122.
- WRIGHT J., LEIVERS M., SEAGER-SMITH R., STEVENS C., avec la collaboration de ALLEN M., ANDREWS P., BARNETT C., BROWN K., GALE R., HAMILTON-DYER S., HAYWARD K., JONES G.P., MCKINLEY J., SCAIFE R., WELLS N., WYLES F. (2009) - *Cambourne new settlement Iron Age and romano-british settlement on the clay uplands of west Cambridgeshire*, wessex archaeology report, 23, 152 p.



## Métallurgies à l'âge du Fer dans le nord-ouest de la France

Cécile Le Carlier de Veslud<sup>1</sup>, Nadège Jouanet-Aldous<sup>2</sup>

### Résumé :

*Le Massif armoricain recèle une très grande richesse en minerais dont l'or, l'étain, le plomb et l'argent associé, le fer, mais très peu de cuivre. Les prospections de ces dernières années indiquent l'existence de grands secteurs miniers qui laissent encore aujourd'hui des stigmates évidents dans le paysage. Certains traitements miniers laissent cependant peu de trace, telle que l'exploitation alluvionnaire des sables de rivières aurifères ou stannifères. Les activités métallurgiques peuvent être néanmoins reconnaissables par des structures de lavage encore présentes ou de couches résiduelles charbonneuses. Pour les mines en roche, pour l'or, le plomb ou l'étain, les vestiges sont bien plus visibles, jusqu'à des tranchées de plusieurs centaines de mètres de long. En ce qui concerne le fer, il semblerait que les minerais superficiels aient été privilégiés, laissant peu de trace dans le paysage. Les datations réalisées sur quelques vestiges indiquent que tous ces métaux ont été exploités, certains très précocement, probablement depuis l'âge du Bronze pour l'or et l'étain, et depuis le début de l'âge du Fer pour le fer. Enfin, dans cette région, il ne semble pas qu'il y ait eu un arrêt brutal dans la production de ces métaux avec la conquête romaine. Les observations actuelles tendent à montrer que la production a été modifiée : déplacée, amplifiée et peut être contrôlée par un pouvoir central.*

### Mots-clés :

*Massif armoricain, mine, métallurgie, âge du Fer, or, étain, plomb, fer.*

### Abstract:

*The Armoricain Massif receives a very important quantity of ores of gold, tin lead (associated with silver), iron, but very few of copper. The surveys of these last years indicate the presence of important mining sectors which even today bring obvious evidence in the landscape. However very little mining processing provide traces, such as the alluvial exploitation of gold bearing or tin-bearing river sands. The metallurgical activities can be nevertheless recognizable through the presence of washing structures or some layers of residual coats. Concerning gold, lead and tin rock mining, the remains are more visible, inasmuch as some trenches can be several hundred meters long. As regards to the iron, it would seem that the superficial ores are favoured leaving many traces in the landscape for this period. Some radiocarbon dating applied to some artefacts indicate that all these metals were exploited, some very prematurely, probably since the Bronze Age for the gold and the tin, and some since the beginning of the Iron Age for the iron. Finally, in this region, the Roman conquest did not seem to cause any sudden interruption in the production of these metals. The current observations tend to show that the production was modified: moved, amplified and maybe controlled by a central power.*

### Key-words:

*Massif armoricain, mine, metallurgy, Iron age, gold, tin, lead, iron.*

<sup>1</sup>CNRS, UMR 6566 « CReAAH », Campus de Beaulieu, Bât 24-25, 263 avenue de Général Leclerc, CS 74205, 35042 Rennes cedex, cecile.lecarlier@uni-rennes1.fr

<sup>2</sup> Université de Rennes 1, UMR 6566 « CReAAH », Campus de Beaulieu, Bât 24-25, 263 avenue de Général Leclerc, CS 74205, 35042 Rennes cedex, nadege.jouanet-aldous@univ-rennes1.fr;



## Introduction

À la lecture des publications ayant trait aux productions métallurgiques, jusqu'aux plus récentes, il est étonnant que le nord-ouest de la France ait été si peu cité, hormis pour l'étain et l'or, et de manière plus anecdotique pour le fer, alors que la richesse de son sous-sol prédestine cette contrée à être une région majeure. Cela peut être lié à son caractère excentré laissant imaginer qu'elle se situe alors en marge des courants d'échanges principaux. Une autre explication peut également venir du fait que, dans de nombreux cas, au sein des structures archéologiques fouillées datant de ces périodes, peu d'objets en métal ont été retrouvés, laissant penser que ceux-ci sont des produits rares et que leur recyclage est un phénomène majeur.

Pourtant, l'Armorique a une tradition métallurgique très ancienne remontant à l'âge du Bronze. Le nombre impressionnant des dépôts métalliques terrestres atteste un travail important du métal dès le Chalcolithique. Cependant, la présence de cuivre dans les formations géologiques du massif est relativement faible. Si son exploitation a peut être pu être réalisée au Chalcolithique ou au Bronze ancien, il est clair que dès le Bronze moyen, il a fallu importer une grande quantité de cuivre depuis d'autres provinces européennes. Le programme d'analyse des objets à base cuivre de l'âge du Bronze (mené également au sein de l'UMR 6566 CReAAH) semble, de plus, indiquer que l'emploi de métal neuf semble être bien plus important que le recyclage d'objets anciens d'une grande phase de l'âge du Bronze à une autre, surtout lorsque l'on considère la quantité très impressionnante (plusieurs dizaines de milliers d'objets) de cuivre et de bronze immobilisée dans le sol à chaque époque. En ce qui concerne l'âge du Fer, il est actuellement difficile de discuter de recyclage ou d'emploi de métal neuf. Cependant, le nombre très important de haches à douille de type armoricain retrouvées majoritairement dans le nord-ouest de la France et que l'on date maintenant de la fin du premier âge du Fer indique également que pour cette production spécifique, du métal neuf a certainement dû être importé en grande quantité. Pour le second âge du Fer, peu de données sont disponibles pour pouvoir discuter du sujet.

Pour les autres métaux (or, argent, fer), la présence d'objets métalliques typés

régionalement semble indiquer une production locale de ceux-ci. Cependant cela n'implique pas obligatoirement une production locale des matières premières. Seule la prospection dans les secteurs riches en minerai, et la fouille de quelques mines pourront permettre de mettre en évidence ces exploitations de ressources du sous-sol. Actuellement, les travaux de terrain pour la reconnaissance de ces ateliers anciens de production ont à peine débuté, sauf pour le fer pour lequel quelques zones sont prospectées, parfois depuis de nombreuses années, par des chercheurs bénévoles éclairés et passionnés. Cependant, des évidences d'exploitation locale sont connues, que nous allons aborder dans cet article. Il sera question de l'exploitation de l'or, de l'étain, du plomb (et de l'argent qui est associé au plomb dans les gisements) et du fer. Le programme d'étude paléométallurgique entrepris au sein de l'UMR 6566 CReAAH a pour délimitation géographique le Massif armoricain. Cependant, les populations de l'âge du Fer ne s'étant pas organisées en fonction de la nature géologique du sous-sol, quelques régions limitrophes peuvent être prises en considération, notamment en ce qui concerne la métallurgie du fer qui est très présente aux alentours du Mans, dans les terrains sédimentaires du Bassin parisien.

## Une structuration de la région liée à une longue histoire tectonique

L'organisation des gîtes dans le Massif armoricain peut être expliquée par la tectonique. Ainsi, la structure du Massif armoricain est la conséquence de trois orogènes successifs : l'orogène icartien (ou pentévrien) il y a environ 2 milliards d'années ; puis l'orogène cadomien à la fin du Protérozoïque supérieur (Briovérien) soit 650-615 millions d'années. Cet orogène a été suivi d'une pénéplanation totale, puis d'un retour progressif des transgressions marines au paléozoïque. La phase hercynienne (ou varisque) qui est la dernière orogénèse, a eu lieu à la fin du Paléozoïque (360 à 280 millions d'années). Elle correspond à des mouvements ininterrompus et à la mise en place de granites échelonnés sur plusieurs dizaines de millions d'années, en particuliers au niveau des cisaillements sud et nord armoricain. À l'extrême fin des temps paléozoïques, la chaîne hercynienne a été pénéplanée et partiellement recouverte par les transgressions

mésozoïques et cénozoïques (Chauris, 1981). Des formations secondaires et tertiaires se mettent alors en place. Les formations du bassin parisien datent de cette époque. Suite à ces mouvements, il est possible de diviser le massif en deux domaines : Au nord-est, le domaine normando-breton, caractérisé par un métamorphisme hercynien faible ou nul où les intrusions granitiques varisques sont limitées (fig. 1). Les plutons granitiques sont d'âge cadomien et affleurent largement. Au sud-ouest, le domaine vendéo-breton, où l'intensité des métamorphismes et des granitisations hercyniennes a effacé presque toutes les reliques de l'orogène précédent. Durant la phase hercynienne, se sont mis en place de nombreux granites conduisant à la fracturation des roches environnantes. Ce sont donc des réseaux filoniens importants qui se sont développés dans lesquels ont été injectés des fluides hydrothermaux porteurs d'éléments minéralisés (notamment l'or, l'étain, le plomb mais aussi le fer). Certains de ces filons sont restés en place de manière sub-affleurante ; d'autres, au contraire ont subi les effets de l'érosion. Dans ce dernier

cas, les grains de minerai, dont certains sont peu altérables (par exemple, ceux d'étain), ont été emmenés par l'eau et se sont déposés dans les zones calmes formant ainsi des placers fluviaux ou marins plus ou moins importants. Ces accumulations sont extrêmement nombreuses en Bretagne, et si certains placers sont inaccessibles aux périodes anciennes car situés trop profondément dans les rivières (exemple du placer principal de Saint Renan situés dans l'aber Ildut), beaucoup d'autres, plus modestes, ont pu être facilement exploités aux périodes anciennes. Les vallons jouxtant l'aber Ildut montrent même une exploitation débutant à l'âge du Bronze (Giot et Lulzac, 1998).

L'histoire géologique très complexe de cette région a donc conduit à une succession d'événements tectoniques suivis de périodes d'érosion et d'altération, mais aussi de transgressions marines. Ces phénomènes ont joué un rôle majeur dans la formation des concentrations minérales.

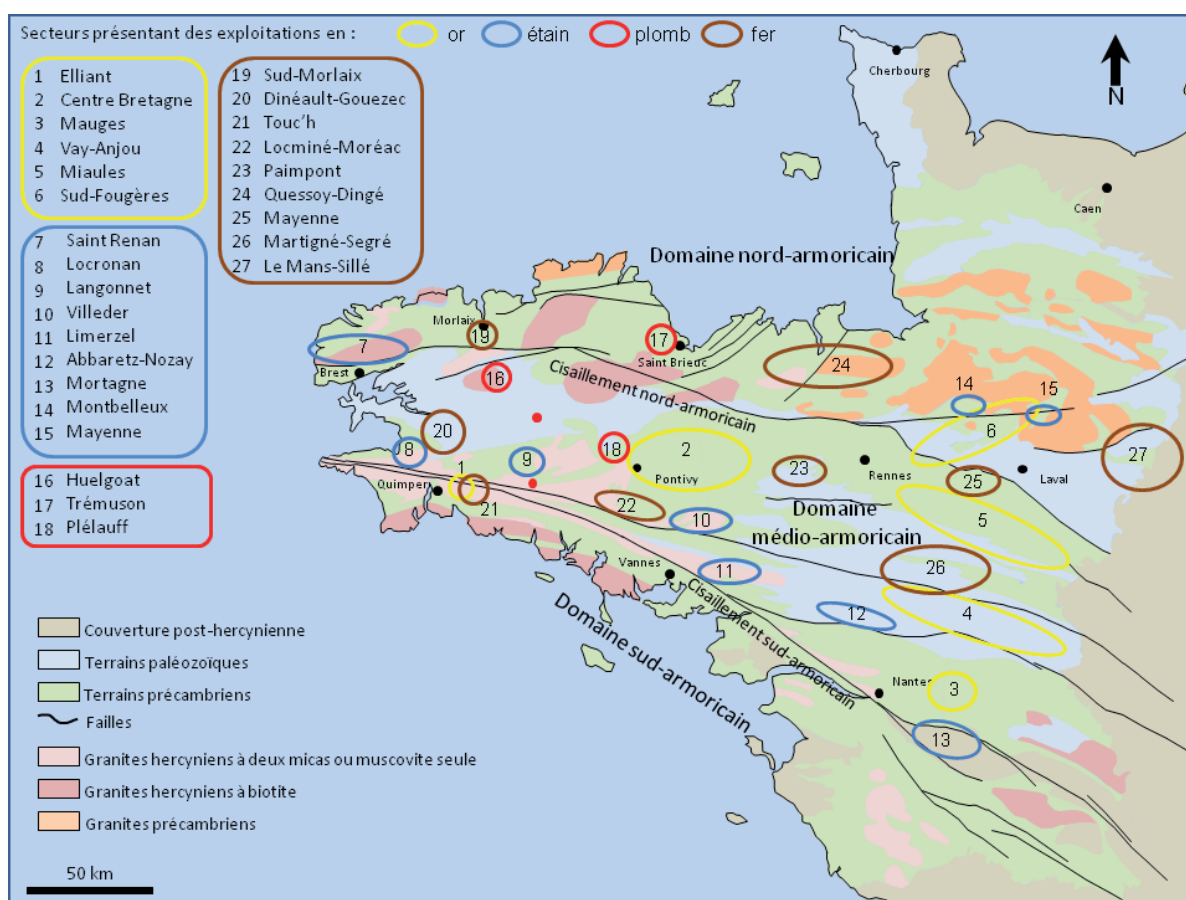


Figure 1. Carte géologique simplifiée du massif armoricain (DAO C. Le Carlier).

## Métallurgie de l'or

L'or est présent à hauteur de 0.000005% (soit 5 ppm) dans la croûte terrestre. Cette rareté aurait dû rendre son emploi confidentiel jusqu'à une période récente. Cependant, étant le seul métal inaltérable, après érosion des roches qui le contiennent, il se concentre dans les sables de rivière où il est facilement repérable par son aspect brillant et jaune. C'est pourquoi, ce fut probablement le premier métal exploité par l'homme. Dans nos régions, le travail de l'or apparaît un peu avant la période campaniforme (Giot *et al.*, 1979).

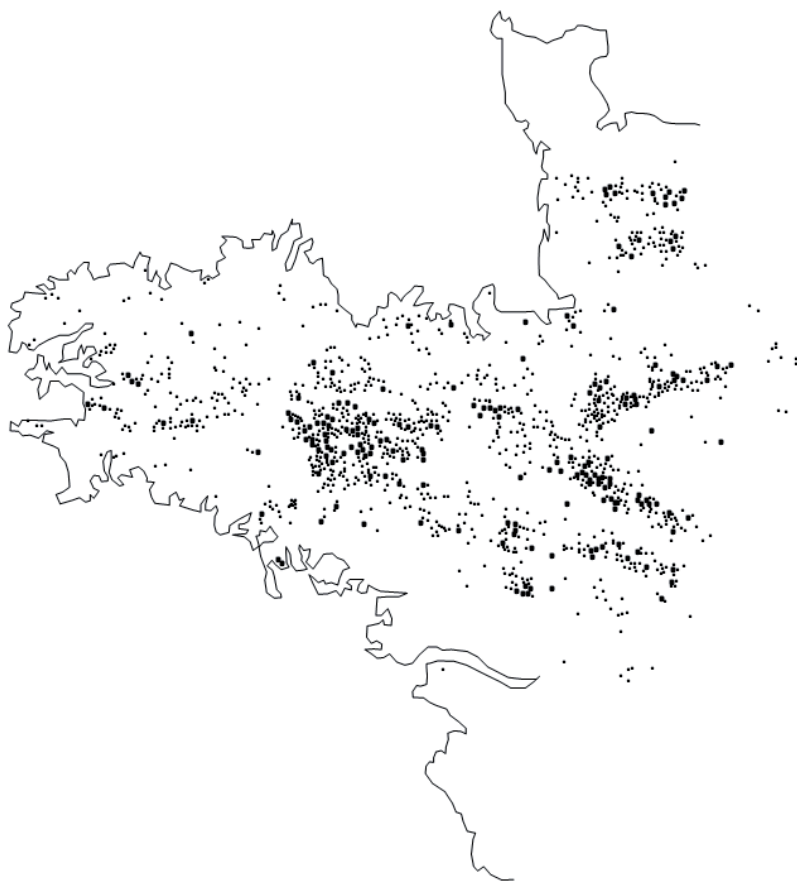
L'or présente deux types de gisements : les gisements primaires et les gisements secondaires. Les premiers correspondent en général à des filons ou des *stockwerks* quartzeux liés à des phénomènes de déformations cassantes et cisailantes de la croûte continentale. Plus rarement, on les trouve en amas ou disséminés dans la roche hôte des filons mais toujours à proximité de ceux-ci. Ce phénomène correspond à des circulations de fluides provoquant des remplacements dans les roches hôtes, les fluides venant de la fracture. Dans ces gisements, l'or se présente en petites paillettes. Les seconds types de gisement correspondent à des concentrations suite à des phénomènes d'altération. Ce sont soit des éluvions, lorsque le produit issu de l'altération reste en place au-dessus du filon sain qui présente en profondeur ; soit des alluvions, suite au transport du matériel par l'eau. L'or, métal lourd, se concentre dans des pièges, souvent les coudes des rivières. C'est lors de ces transports que les paillettes d'or s'agglomèrent pour donner des pépites. Cependant, l'or peut aussi être relativement dispersé dans les sédiments.

Du fait de cette diversité de gîtes, les techniques d'exploitation vont différer. Pour l'or dispersé dans des sédiments, il sera nécessaire de recourir à la force hydraulique : il s'agit alors de noyer le sédiment et de produire un travail de sape par la force du courant et par le travail des mineurs. Pour les sédiments de rivière, le recours à la force hydraulique est également systématique mais à bien plus petite échelle. Dans les deux cas, on utilise le fait que l'or soit un métal très lourd pour réaliser la séparation par densité d'avec les autres minéraux formant les sédiments. Lorsqu'il s'agit d'exploiter uniquement les éluvions, ce sont des minières à ciel ouvert qui ont été creusées. Elles sont

reconnaissables dans le paysage par de grandes fosses qui s'alignent dans la direction du filon. À la fouille, on se rend compte que nombre de ces excavations présentent déjà pour les époques anciennes des creusements en gradins. Lorsque la mine atteint le filon sain, alors ce sont en général des exploitations souterraines qui ont été engagées : les travaux de creusement suivent le filon au plus près, néanmoins d'autres aménagements ont été réalisés afin de permettre l'aérage de la mine ou éviter l'ennoiement (galeries d'exhaure). Les mines d'or de l'âge du Fer fouillées par B. Cauuet (2004) dans le Limousin ont montré quantité d'aménagements en bois pour le soutènement, l'étagage ou le pompage. Le minerai extrait était ensuite concassé, broyé, grillé et lavé dans des ateliers installés à proximité des mines. Enfin l'or obtenu était affiné afin d'éliminer les dernières impuretés par fusion dans des creusets positionnés dans de petits foyers. On obtenait ainsi de petits lingots dont la qualité était vérifiée grâce à l'emploi de pierres de touche.

D'après l'exemple du Limousin, il semblerait que les premières exploitations ne concernent que les gisements alluvionnaires. L'exploitation des gisements primaires ne semble se développer qu'à l'âge du Fer, peut être en relation avec l'utilisation d'outils en fer qui peuvent permettre un abattage plus aisé de la roche. L'orpaillage des rivières semble cependant garder une place importante (Cauuet, 2004).

Les prospections alluvionnaires systématiques effectuées par le B.R.G.M. (Guigues et Devismes, 1969) ont révélé la fréquence de l'or dans les alluvions du Massif armoricain, en particulier dans les zones occupées par les formations briovériennes (fig. 2). On notera en particulier la présence d'une vaste région à l'est de Pontivy (29), situé dans le synclinorium médian qui se prolonge à l'ouest dans le bassin de Châteaulin (29). Plus à l'est les alluvions aurifères tendent à se concentrer en plusieurs secteurs : du nord au sud, le secteur des Mauges à l'est de Nantes (44) dont la commune de Saint-Pierre-Montlimart (49) présente des anciens travaux miniers ; l'axe aurifère de Vay-Anjou ; l'axe des Miaules de la Guerche (35) à l'ouest jusqu'à Châteaulain à l'est (49) ; le secteur au sud de Fougères (35) dans lequel se situe la mine de la Lucette ; au nord de Mayenne, et enfin deux autres zones situées au nord de Vire (14) et à l'est de Coutances (50).



**Figure 2.** Carte de répartition des alluvions aurifères dans le massif armoricain (d'après Guigues et Devismes 1969).

La seule présence de ces alluvions aurifères n'implique pas obligatoirement une exploitation ancienne. Ainsi, il est nécessaire de réaliser un travail d'inventaire de toutes traces pouvant avoir un lien avec ces anciens travaux. Ce travail a été réalisé dans les Pays de la Loire en 2013 par M. A. Dalmont (Dalmont, 2013) au cours de son travail de recherche en master 2. Ces traces correspondent à toutes les observations de terrain que les géologues ont pu réaliser au cours de leurs expéditions en mentionnant notamment toutes les anomalies de terrain qu'ils ont pu rencontrer (Davy, 1880 ; Kerforne, 1926 ; Mulo, 1982 et 1984), mais également à des observations faites par des érudits du XIX<sup>e</sup> siècle (Bizeul, 1846 ; Lisle du Dreneuc, 1880 ; Kerviler, 1882 ; Maitre, 1886). Enfin, il est intéressant également de réaliser une étude toponymique et micro-toponymique dans ces régions à fort potentiel, car nombre de lieux dits (exemple des Fouilloux, les Fosses, les Buttes, l'Orière etc.) voire certaines régions entières telle les Mauges dont le nom dériverait du latin *Pagus Metalgicus* (Poilane, 1913), laissent penser

à la présence de travaux miniers anciens. Ce recensement ne permet pas par contre de dater ces travaux miniers en l'absence de fouilles. En effet, très rapidement après son abandon, une excavation minière tend à se combler naturellement. De plus, au fil des siècles et plus particulièrement depuis la mécanisation, les hommes ont eu tendance à se servir de ces cavités comme des dépotoirs, les comblant encore plus rapidement. De ce fait, actuellement, il est très difficile de différencier une excavation protohistorique d'une autre qui daterait de la période médiévale, voire plus tardive encore.

Actuellement, il y a peu de preuves archéologiques de l'exploitation des mines d'or à l'âge du Fer hormis les travaux récents de M. A. Dalmont (communication personnelle), et une exploitation en roche découverte dans le sud Finistère que la datation sur bois fait remonter au début de la période gallo-romaine (donnée non publiée, C. Le Carlier) (fig. 3). Les traces indiquent essentiellement une exploitation à l'époque gallo-romaine, d'après l'exemple des cuves monoxydes de

la mine de la Bellière (49) dans le secteur des Mauges (Morin, 2010). Cependant, ce matériel ayant été trouvé dans les parties les plus profondes des mines (Poilane, 1936), il est possible que le début de l'exploitation remonte à la période protohistorique.

Dans les Pays de la Loire, les secteurs miniers repérés par la présence de grandes excavations, et qui peuvent concerner en grande partie l'exploitation de l'or, se répartissent sur plusieurs territoires des peuples gaulois. Une grande partie des mines se situent sur le territoire des Namnètes et sur celui des Andécaves. Quelques mines vont se localiser sur le secteur des Riedones tandis que l'ensemble du secteur des Mauges est inclus dans le territoire des Pictons. Pour tous, il semble bien que l'exploitation ait au moins débuté à l'âge du Fer. Si pour certaines zones, l'activité semble s'arrêter avec la conquête romaine, sur la base fragile des rares travaux de terrain engagés sur ces structures, d'après l'exemple dans le secteur des Miaules (53) ; d'autres secteurs, tels l'axe Vay (44)-Val d'Anjou, semblent voir la production perdurer pendant la période antique. Elle pourrait même avoir duré jusqu'au haut Moyen Âge à la mine de la Bellière.

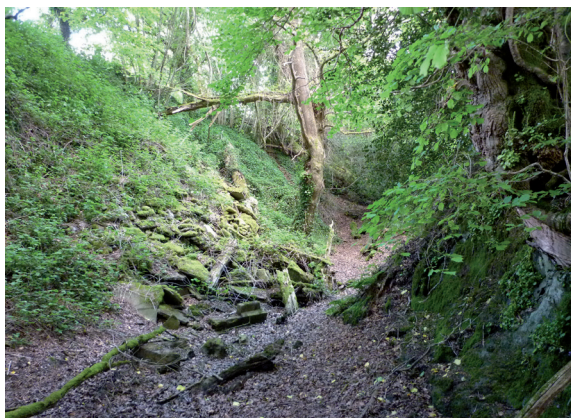
En Bretagne, la présence des excavations est moins évidente, simplement parce que les prospections ont été nettement moins nombreuses et qu'aucune synthèse n'a encore été réalisée. Cependant, il est fort probable que les tranchées situées dans un environnement proche du site de Saint Symphorien à Paule (22) correspondent à des aurières. Des traces du travail de l'or ont, de plus, été détectées dans les ateliers de ce même oppidum (Menez, 2008). Dans le même ordre d'idée, des traces d'or dans un creuset trouvé sur le site d'Inguiniel (56) prouvent également le travail de l'or. Ces indices n'impliquent pas que l'or travaillé provienne d'exploitations locales, cependant face à la richesse de l'environnement géologique, il est fort envisageable que ce soit le cas.

Actuellement, la forte présomption de l'exploitation locale de l'or vient surtout de la découverte des objets en or. Ceux-ci sont relativement nombreux pour la période de l'âge du Bronze (Eluère, 1977). Ils correspondent essentiellement à des éléments de parure retrouvés dans les tombes. Toutefois, à partir de l'âge du Fer, ils tendent à disparaître au profit de parures fabriquées dans d'autres matériaux (Milcent, 1993). C'est

dans le courant du II<sup>e</sup> siècle avant J.-C. que le monnayage se développe véritablement dans le Grand Ouest comme dans le reste de la Gaule. Le fait que les monnaies produites par les différents peuples de l'Ouest possèdent une iconographie relativement récurrente, et qu'elles présentent une certaine spécificité chimique, telle l'importance de l'antimoine (Gruel et Morin, 1999) pourrait aller en faveur d'une production locale des matières premières. Le début du I<sup>er</sup> siècle avant J.C. semble cependant être un tournant dans la production, tandis que les Vénètes se tournent vers la production de monnaies en argent, que les Namnètes diminuent l'aloï, de petits billons armoricains apparaissent (Nieto-Pelletier, 2013).

### Métallurgie de l'étain

Le minerai d'étain est principalement représenté par un minéral nommé cassitérite, un oxyde de formule  $\text{SnO}_2$ . On ne le rencontre que dans deux modes de gisement : les gisements primaires et les gisements secondaires. Dans les gisements primaires, la cassitérite est intimement liée à la présence d'un magma acide, riche en silice, magma donnant naissance par la suite aux granites à mica blanc, appelé leucogranites. Tous les gîtes primaires sont donc en relation directe avec les granites et dérivent des émanations de ces derniers. On les rencontre donc, soit en imprégnation dans les leucogranites ou en inclusions dans les pegmatites, soit en filons plus ou moins proches du magma et toujours en relation avec celui-ci. Imprégnant le magma, la cassitérite se rassemble particulièrement à la périphérie de la roche granitique. Les émanations stannifères se sont donc concentrées dans la zone de contact des terrains sus-jacents au leucogranite, dans des fissures de retrait de la zone périphérique, dans les cassures des roches encaissantes. Toutes les dislocations des terrains avoisinants ont pu donner passage à des circulations d'eaux hydrothermales qui ont rempli de véritables filons d'incrustation à quartz et cassitérite, avec transformation des granites en *greisens*, vraie roche à étain, uniquement composée de quartz, de mica blanc et de cassitérite. Ces réseaux de filons entrecroisés, ou champs filoniens, particulièrement nombreux dans la zone périphérique du massif granitique sont appelés *stockwerks*. Les gisements secondaires correspondent à



**Figure 3.** Mine d'or de Kerambars (sud Finistère) datée du début de la période gallo-romaine.

des alluvions liées à la dislocation par érosion de l'ensemble des roches cités *supra*. Ils sont généralement localisés à peu de distance des gisements primaires d'où ils proviennent. En conséquence de sa forte densité et sa faible altérabilité, la cassitérite se concentre bien dans les sables ou alluvions où il est possible de l'exploiter directement par élimination des stériles. Ces alluvions peuvent être transportées jusqu'à l'embouchure des rivières et se concentrer sur les plages, formant ainsi des placers marins tels qu'ils ont pu exister à Pénestin (56).

À l'instar de l'or, la diversité des gîtes va conduire à des techniques diverses d'exploitation. Pour les gisements alluvionnaires, le recours à la force hydraulique a été systématique, mais seulement dans le but de séparer par densité les grains de cassitérite des autres minéraux présents, que ce soient des minéraux stériles tels le quartz ou les argiles, ou les minéraux lourds tels que les oxydes de fer ou l'iménite. La récupération des alluvions riche en cassitérite s'est probablement effectuée par creusement manuel. De la même manière, les élévions ont dû être exploitées par creusement de minières, la séparation de la cassitérite se faisant ensuite de la même manière que pour les alluvions. Enfin, en ce qui concerne l'exploitation des filons et des *greisens* en place, l'exploitation s'est probablement effectuée sous forme de grande minière à ciel ouvert. Actuellement, nous n'avons pas d'indices d'exploitations souterraines de la cassitérite.

Très peu de données sont actuellement disponibles concernant les ateliers de traitement de transformation du minerai en métal. Il semblerait que ceux-ci soient situés à proximité des mines. En effet, des scories

ont été trouvées sur le site alluvionnaire de Limerzel (56) (fig. 4), alors que d'autres scories avaient été vues jouxtant la ligne minière d'Abbaretz-Nozay (44). Cependant,



**Figure 4.** Couche charbonneuse contenant les scories, déchets de l'activité métallurgique de production de l'étain.

aucune fouille d'atelier n'a été menée jusqu'à maintenant dans la région et ainsi, l'organisation de ceux-ci nous est inconnue et des informations telles que la nature des différentes étapes de la chaîne opératoire ou la forme des fours restent à obtenir. Grâce à des reconstitutions expérimentales (données non publiées C. Le Carlier) et à l'analyse de scories (fig. 5) (Mahé-Le Carlier *et al.*, 2001), nous savons que le concentré introduit dans les fours, et obtenu suite aux travaux de lavage et concentration par densité, n'est pas pur, essentiellement du fait de la présence de minéraux lourds. Cela est surtout vrai pour les minerais alluvionnaires. Il est donc assez inconcevable de produire du bronze



**Figure 5.** Scories provenant du site alluvionnaire de Limerzel.

en rajoutant directement le concentré de cassitérite dans le cuivre fondu. Si cela est techniquement possible, la présence d'impuretés dans le concentré rend par contre l'opération impossible. La phase de réduction semble donc relativement obligatoire avec production d'étain métallique, probablement sous forme de lingots. Il est d'ailleurs beaucoup plus aisé de contrôler la valeur de la production avec des lingots métalliques, qu'avec un concentré dont on ne connaît pas réellement la teneur.

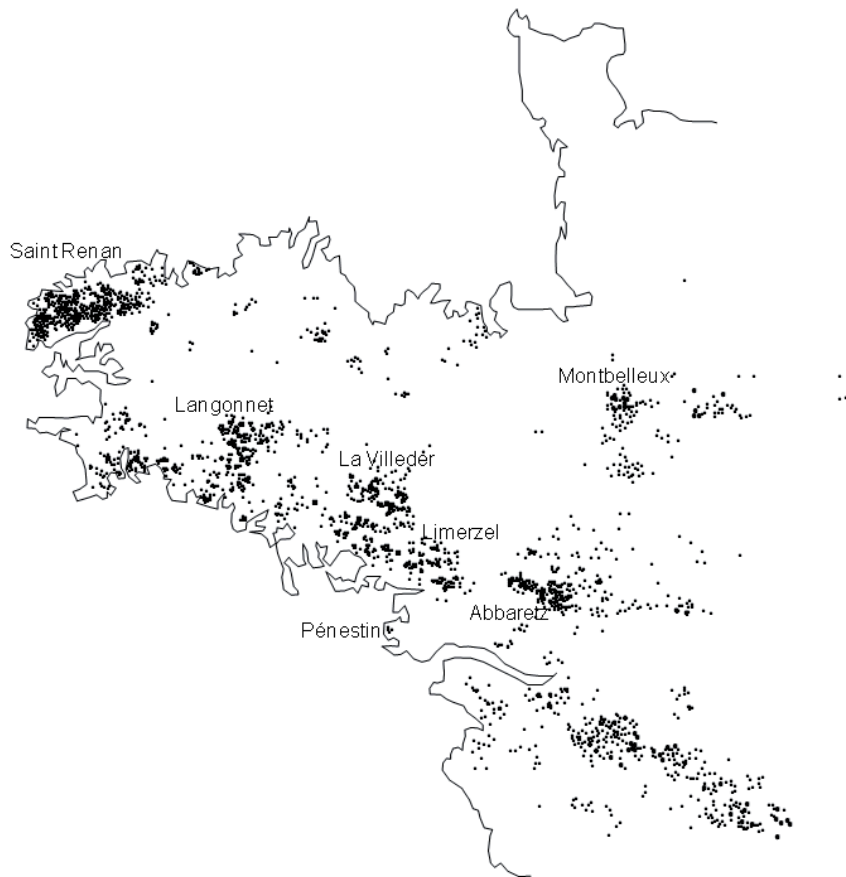
Comme pour l'or, il semblerait que les premières exploitations aient concerné les gisements alluvionnaires. Il n'est actuellement pas possible de dire à quand remontent les premières exploitations d'étain en roche. Des prospections menées dans le Limousin (Abraham, 2011) et des fouilles sur l'oppidum de Bibracte (Cauuet *et al.*, 2006) semblent faire remonter ce type d'exploitation à la période protohistorique, et plutôt au second âge du Fer. Pour le Massif armoricain, aucun travail de terrain n'est actuellement engagé permettant de mieux situer le début de cette activité. La seule mine ancienne véritablement étudiée est celle d'Abbaretz-Nozay pour laquelle toutes les datations, sur monnaies retrouvées sur site par les mineurs modernes, remontent à la période antique. Cependant, des monnaies protohistoriques ont également été retrouvées dans un secteur très proche de la mine, et peut-être l'exploitation du secteur a-t-elle pu débiter à la période protohistorique. Actuellement, le site de Limerzel constitue la seule preuve actuelle d'une exploitation protohistorique sur le massif. Ainsi, une couche charbonneuse contenant des scories d'étain (fig. 4 et 5) y a été repérée (données non publiées C. Le Carlier) et la datation radiocarbone a permis de proposer une période comprise entre 92 avant et 20 après J.-C.

Il a été proposé comme hypothèse que les gisements alluvionnaires ont été surexploités aux périodes protohistoriques et que ce n'est qu'avec la conquête romaine et les techniques apportées par les Romains que l'exploitation avait pu repartir de manière intensive, avec des mines sur filons. Le point de départ de cette réflexion était la présence des dépôts de haches à douille de type armoricain retrouvés en très grand nombre sur l'ensemble du territoire. La particularité de ces haches datées du Hallstatt D1-D2 est leur teneur en plomb qui peut être très importante. La pénurie

en étain avait été proposée pour expliquer la présence du plomb dans l'alliage. Or, les prospections alluvionnaires systématiques (fig. 6) effectuées par le B.R.G.M. (Guigues *et al.*, 1969) montrent clairement que les réserves alluvionnaires sont encore très importantes sur l'ensemble du massif, et qu'à aucun moment la région n'a pu voir sa production baisser du fait du manque de cette matière première. Les analyses chimiques des objets eux-mêmes montrent que le plomb ne remplace pas seulement l'étain, mais le mélange cuivre-étain, c'est-à-dire le bronze. Les données sont actuellement insuffisantes pour discuter de possibles difficultés dans l'approvisionnement en cuivre. Le recensement des restes de creusets sur les habitats de l'âge du Fer montre un travail du bronze sur l'ensemble du territoire. Il est cependant, impossible de dire si le travail effectué correspondait à la fabrication de nouveaux alliages à partir des matières premières, ou s'il s'agissait principalement de travaux de recyclage.

La figure 6 indique la présence extrêmement importante de gisements alluvionnaires dans le nord-ouest du Finistère reliés essentiellement aux granites de Saint-Renan et de l'Aber Ildut (29), mais aussi tout au long du cisaillement sud-armoricain autour des derniers granites s'étant mis en place à la fin de l'orogénèse hercynienne. Du côté de Fougères (35) et de Mayenne (53) deux concentrations sont également visibles, liées à la mise en place de granites plus anciens. Sur nombre de ces pointements, des indices d'exploitation ancienne sont visibles, que ce soit par la présence de scories dans les couches alluvionnaires (Saint-Renan (29) ou Mayenne (53)) ou l'existence de minières à l'emplacement des filons (Langonnet (56), La Villelder (56), Montbelleux (35), etc.). Cependant, en l'absence de fouille archéologique ou de sondage, il est actuellement impossible de dater ces travaux anciens. Mais il est probable que les exploitations alluvionnaires aient perduré pendant plusieurs siècles : à la Chênaie près d'Abbaretz (44), des bois trouvés au milieu d'une exploitation ont été datés de la période mérovingienne (Giot, 1970).

En ce qui concerne la mine d'Abbaretz-Nozay (44) dont l'exploitation se situe durant la période antique d'après les travaux de Cl. Champaud (1957), les observations faites lors de la ré-exploitation moderne de la zone

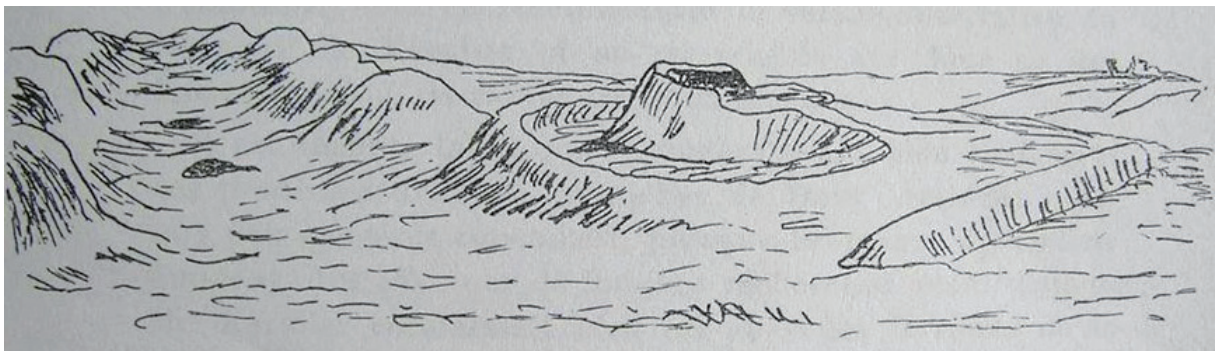


**Figure 6.** Carte de répartition des alluvions stannifères dans le massif armoricain (d'après Guigues et Devismes 1969).

indiquent un abatage par le feu mais également par utilisation de coins en bois gorgés d'eau. Le quartz riche en cassitérite était ensuite concassé et le minerai probablement séparé par densité. Il s'agit de minières à ciel ouvert. La profondeur n'a pas dû être suffisante, par rapport à la nappe phréatique, pour nécessiter de mettre en place des systèmes de pompage. Il s'agit donc de méthodes d'exploitation rudimentaires, mais possibles seulement par l'utilisation de marteaux en fer, retrouvés en plusieurs exemplaires, du fait de la nature de

la roche filonienne qui présente des passées extrêmement résistantes. La particularité de cette mine consiste en sa longueur. En effet, le réseau filonien court sur une très longue distance, et les travaux de surface ont pu être suivis sur près de 10 km (fig. 7), avec des tranchées de faible profondeur quand le filon est appauvri et de grandes minières lorsque la zone est riche en minerai.

Ainsi, la production d'étain sur le Massif armoricain a débuté à l'âge du Bronze d'après l'exemple de l'atelier de la région de Saint-



**Figure 7.** Croquis de la ligne minière d'Abbaretz-Nozay telle que l'a observé Pitre de Lisle du Dreñeuc en 1880.



Renan (29) (Mahé-Le Carlier *et al.*, 2001) et a continué à l'âge du Fer, sans que l'on connaisse l'ampleur de la production pour ces deux périodes. Elle s'est probablement amplifiée à l'époque antique et a pu perdurer jusqu'au Moyen Âge. D'après les données, actuellement, c'est à partir du bas Moyen Âge que les traces d'exploitation de l'étain disparaissent de la région. Ce n'est qu'à la toute fin du XVIII<sup>e</sup> siècle, que cette matière première est redécouverte.

### Métallurgie du plomb

Les gisements plombo-zincifères sont nombreux dans le Massif armoricain (Chauris et Guigues, 1969 ; Demanges, 1973). Les trois grands ensembles géotectoniques, les domaines sud-armoricain, médio-armoricain et nord-armoricain sont recoupés par de nombreuses fractures subméridiennes, postérieures à l'induration du bâti hercynien. Cependant, les gisements les plus importants sont concentrés dans une bande étroite de 30 à 50 km en relation avec la zone centre-armoricaine. Ce sont les gisements de Carnoët (29), Plusquellec (29), Plélauff (22), Châtaudren (22), La Ville-Alhen (22), Trémuson (22), La Touche (35), Huelgoat-Poullaouen (29), Pontpéan (29), bien que dans les autres zones, des filons de moindre importance soient présents et aient pu conduire à la production de minerai de plomb avec une production plus restreinte (fig. 8). Les gisements sont de type couches, amas et filons associés, et sont encaissés dans des séries orogéniques *pro-parte* volcano-sédimentaires. Dans le Massif armoricain, ce sont essentiellement les formations du Dévonien inférieur qui sont minéralisées. Mais on trouve également des gisements dans l'Ordovicien et même dans le Cambrien et le Briovérien. Ces minéralisations sont constituées principalement de sulfures de fer, avec zinc-plomb et accessoirement cuivre, relativement associés. Ce sont les gisements de Trémuson ou de Rouez (72). Les gisements les plus communs sont néanmoins des gisements uniquement filoniens qui correspondent aux secteurs Plélauff, Huelgoat, Poullaouen, La Touche, Pontpéan. Le minerai principal de plomb correspond à la galène, un sulfure de formule PbS, généralement inclus dans une gangue de quartz et présentant un aspect métallique blanc. C'est un minéral qui se désagrège assez rapidement lorsqu'il est

libéré de sa gangue, au cours des processus d'altération des filons. Cependant, les campagnes de prospections alluvionnaires sont extrêmement intéressantes pour le plomb, car la galène est, du fait de sa fragilité, un minéral peu fréquent dans les alluvions où il apparaît en petits cubes légèrement altérés. Sa présence indique la proximité immédiate d'une occurrence en place. C'est ainsi qu'en consultant la carte de prospection alluvionnaire nous voyons des concentrations nettes : l'une se situe sur le massif du Huelgoat, et une autre immédiatement au nord-est. Un autre ensemble de plus faible ampleur est visible dans la région de Saint-Brieuc (22). Enfin, à l'Est, une concentration est repérable dans la partie orientale du bassin rennais (35) et une autre légèrement au sud de Fougères (35). Cependant, des points isolés sont également visibles sur la carte et ceux-ci peuvent correspondre à des filons, probablement d'ampleur limitée, mais importants en termes de gisements anciens. Pour illustrer ce type de cas, nous nous intéresserons ci-dessous à la mine de Plélauff. Les alluvions étant peu chargées en galène, les exploitations alluvionnaires ont dû être rares, voire inexistantes. Il est plus probable que les premières exploitations aient concerné la partie supérieure des filons qui devaient affleurer dans le paysage : la gangue quartzeuse étant plus dure que l'encaissant, sa moindre altération les font se positionner en haut des collines. Les éluvions ont dû être exploitées sous forme de minières à ciel ouvert. Quand des profondeurs importantes étaient atteintes, l'exploitation devenait probablement souterraine. Le problème que nous rencontrons, réside dans le fait que ces secteurs riches ont été « repris » aux XVIII<sup>e</sup>, XIX<sup>e</sup> et XX<sup>e</sup> siècles avec des moyens beaucoup plus conséquents. Les traces de travaux anciens ont alors été totalement détruites. Nous n'en avons connaissance que grâce à quelques notes d'exploitants et d'érudits locaux qui ont observé la progression des travaux miniers. C'est ainsi, qu'à la mine de Huelgoat, au dessus des filons, dont le principal, reconnu sur 1100 m, existait un chapeau de fer très développé. Cette zone appelée « les Terres Rouges » a permis la concentration au fil des millénaires de l'argent dans les oxydes de fer, au point même que de l'argent natif y était présent. La reprise des travaux miniers du XVIII<sup>e</sup> siècle dans cette zone s'est faite à l'emplacement d'une galerie

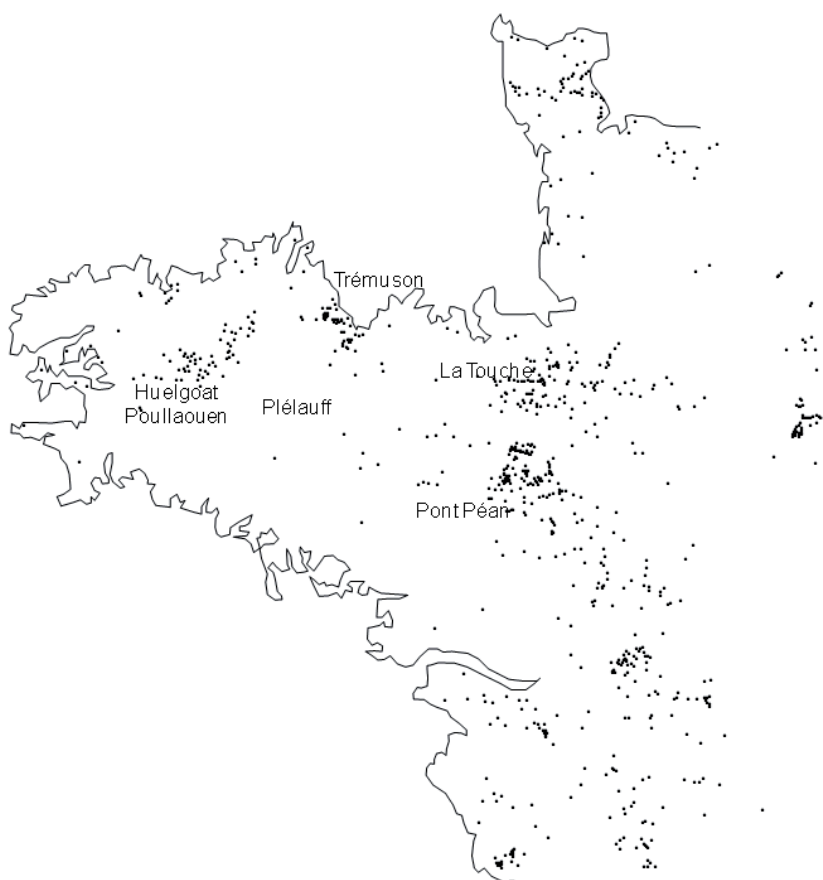
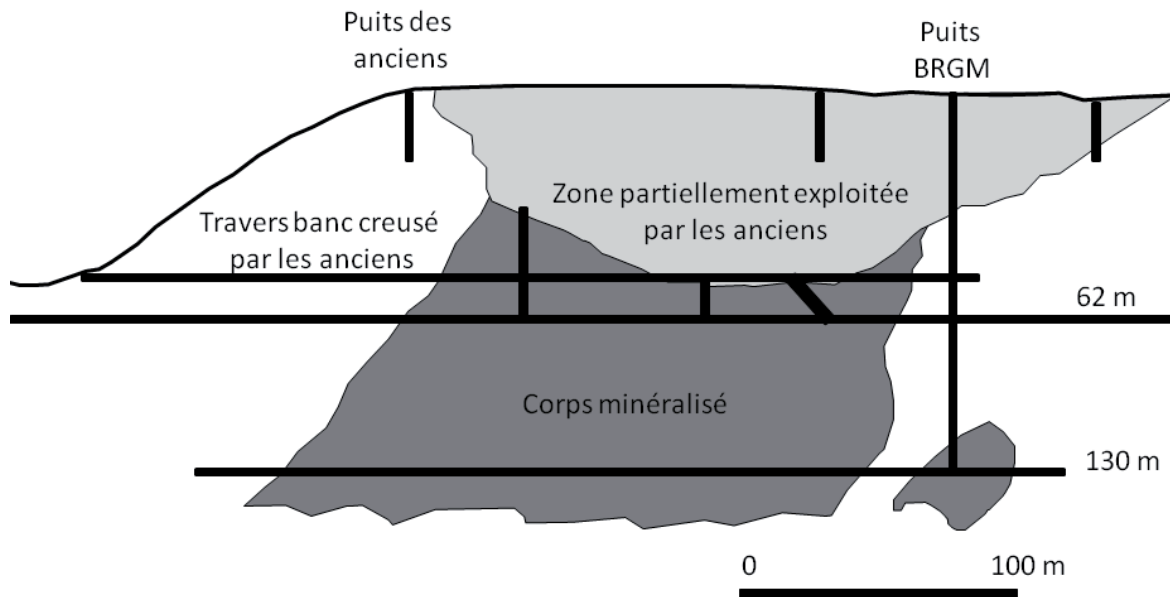


Figure 8. Carte de répartition des alluvions plombifères dans le massif armoricain (Guigues et Devismes 1969).

ancienne, sans qu'aucune datation ne puisse être avancée. On remarquera cependant la proximité de l'oppidum du Camp d'Artus (29) de cette zone minière, ce qui peut laisser penser à un début d'exploitation remontant à la période protohistorique.

L'histoire de Plélauff (22) est différente. Il s'agit d'un secteur anciennement exploité non repris à l'époque moderne. Ce n'est qu'au cours de travaux de creusement d'un puits de sondage par le BRGM dans les années 1960, que les travaux anciens ont été découverts. Le gisement, d'orientation globalement NO-SE, est situé sur la bordure sud du bassin carbonifère de Châteaulin, dans le massif granitique de Rostrenen, au contact de ce même massif avec les grès, schistes et quartzites du Dévonien et du Silurien dans lesquels il est intrusif. La structure minéralisée, bien mise en évidence par les travaux de surface, mesure trois kilomètres d'extension dans le granite et se perd au Nord et au Sud dans les schistes encaissants (BRGM, 1977). Il s'agit d'une caisse filonienne très altérée dans laquelle sont présentes des boules de galène de taille plus ou moins

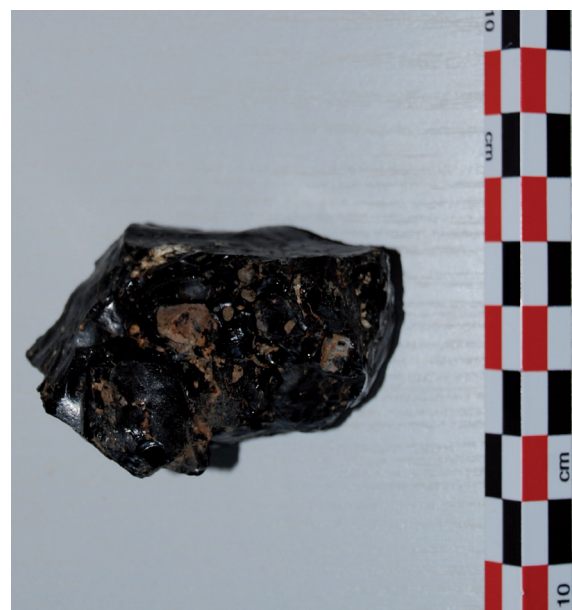
importantes. Ceci implique qu'il a été très facile de creuser cette mine. En corollaire, l'ensemble minier est très fragile et menacé à tout instant de s'effondrer sur lui-même. Les travaux du BRGM (un puits et des traçages) ont reconnu la structure minéralisée sur 500 m d'extension et 150 m de profondeur. Ils ont mis en évidence une colonne minéralisée plus ou moins complexe à plongement nord. La puissance du filon est encore de 3,5 m à 80 m de profondeur (fig. 9). La mine aurait produit par le passé 3000 tonnes de plomb (BRGM, 1977). Elle n'a jamais été exploitée suite aux travaux du BRGM. Nous avons la chance de disposer de relevés effectués par les géologues de l'époque, qui avaient un certain intérêt pour les travaux de leurs prédécesseurs. Ainsi le développement de cette mine a pu être approché : elle possédait trois puits d'accès verticaux entièrement boisés situés à l'emplacement du filon. De ces puits, partaient trois niveaux de galeries, également entièrement boisées : l'un à 32 m, le suivant à 42 m et le dernier à 60 m de profondeur (fig. 9). Le boisage des galeries était réalisé par accollement les uns aux



**Figure 9.** Coupe de la mine de Plélauff réalisée suite aux travaux du BRGM dans les années 60 (d'après Mulot 1982).

autres, de cadres de bois dont le montage était assuré par un système de tenons et mortaises. Malheureusement, face à l'écroulement avancé de ces cavités, les mineurs du BRGM n'y ont pas véritablement pénétrés. Ils ont sorti les bois accessibles afin de les faire sécher puis de les brûler pour leurs douches. Seul un cadre a survécu. Une étude dendrochronologique de celui-ci, doublée d'une datation  $^{14}\text{C}$ , confirme une exploitation à l'âge du Fer, aux alentours de 170 avant J.C (données inédites, laboratoire Archéosciences, V. Bernard et C. Le Carlier). D'après les géologues du BRGM, tous les bois présentaient le même système d'emboîtement, ce qui peut laisser penser à une exploitation sur une même période pour l'ensemble de la mine. Mais il est impossible de savoir actuellement quand cette exploitation a pu démarrer. De plus, aucune donnée ne permet d'estimer la vitesse d'exploitation de cette mine à cette époque ancienne. Les géologues du BRGM ont également repéré trois concentrations de scories vitreuses noires et lourdes dans les terrains environnants du secteur minier (fig. 10). L'analyse de deux fragments retrouvés ces dernières années confirme qu'il s'agit bien de résidus de réduction du minerai en plomb métallique. Sur ce secteur, il semble donc qu'il y ait eu activité de mine et de transformation

en métal avec probablement des coulées en lingots. Quelle est la forme de ces lingots ? Quelle était leur destination ? Nous n'avons aucune information pour répondre à cela. Il semblerait également que l'exploitation de cette mine ait cessé avec la Conquête, ou avant, pourquoi pas !



**Figure 10.** Scorie vitreuse issue de la réduction de la galène en plomb, trouvée dans l'environnement proche de la mine de Plélauff.

Le plomb a été utilisé dans la fabrication d'objets en bronze sur le sol armoricain depuis l'âge du Bronze, et notamment depuis le Bronze moyen I. L'étude du dépôt de Tréboul montre bien un ajout volontaire de ce métal dans les alliages (Briard *et al.*, 1996). Après une disparition de son utilisation durant le Bronze moyen II et le Bronze final atlantique I (horizon de Rosnoën), il réapparaît dans les alliages au Bronze final atlantique II (horizon de Saint-Brieuc-des-Iffs). La quantité employée augmente ensuite doucement au Bronze final III (horizon de l'épée en langue de carpe), quoique certains objets présentent déjà de fortes proportions de plomb. C'est surtout avec les haches à douille de type armoricain, datées du Hallstatt D1-D2 (Gomez de Soto *et al.*, 2009 ; Aranda *et al.*, 2013), que l'usage du plomb dans les alliages va augmenter considérablement jusqu'à des taux « délirants ». Certaines haches ne sont faites que de plomb, ce qui en interdit totalement tout usage. De plus, la douille très profonde et le non ébarbage d'une majorité de ces haches, montrent clairement que la plupart de ces haches n'était pas destinée à un usage fonctionnel. Il s'agit ici d'une production pour des actes rituels. Il est étonnant de constater que les dépôts contenant des haches en plomb se situent tous dans la partie méridionale de la péninsule. Peut-être étaient-ils plus proches des mines ? Actuellement, cette hypothèse ne peut pas être vérifiée. Comme il est toujours impossible de savoir si la mine de Plélauff était suffisamment précoce pour fournir ce plomb. Seul un grand programme d'analyses isotopique de plomb sur minerais, scories et objets pourrait nous donner des indices pour résoudre cette problématique. Ce qui est sûr, c'est que ce plomb n'a pas été exploité pour l'argent qu'il renferme. Les teneurs en argent de ces haches à douille montrent nettement que ce dernier métal n'a pas été séparé du plomb.

L'usage de l'argent est surtout évident dans les monnaies. Ce métal apparaît en Gaule dès la seconde moitié du VI<sup>e</sup> siècle avant J.-C. avec des monnaies émises par la cité grecque de Massalia. Les monnaies d'argent semblent apparaître au moins à la fin du II<sup>e</sup> siècle avant J.-C. chez les Arvernes. C'est au même moment que les Namnètes, Riedones et Osismes créent leur propre monnaie. Dans le nord-ouest de la Gaule, le système monétaire est fondé sur deux métaux : l'or et le billon qui est un mélange de cuivre majoritaire et d'argent

(Nieto-Pelletier, 2013). Il semble donc, de par cette production monétaire locale, qu'il y ait eu production d'argent dans la péninsule. Cependant, jusqu'à maintenant, aucune trace de cette activité n'a été repérée. Si la mine de Plélauff existe bien et est datée de Tène moyenne, aucun spécimen de litharge, déchet lié à la séparation de l'argent et du plomb n'a encore été recensé à cet endroit. Si bien qu'il est, pour le moment, impossible de dater les débuts de la métallurgie de l'argent dans le nord-ouest de la France.

Il est difficile de dire si l'activité minière concernant le plomb dans le Massif armoricain a cessé avec la conquête romaine. En effet, des observations anciennes tendent à montrer que dans les Côtes-d'Armor l'exploitation minière a pu être réalisée à la période antique : « à la Boissière en Plérin (Côtes-du-Nord), on signale au siècle passé la découverte d'une certaine quantité de monnaies de bronze dans les galeries encore ouvertes, et la trouvaille d'environ 30 monnaies de Titus à Commode dans le ruisseau qui coule au pied de la mine » (Geslin de Bourgogne, 1852). Cependant, cette découverte peut également correspondre à une cachette dans une mine plus ancienne, datant de l'âge du Fer par exemple. Cependant, les lingots de plomb trouvés dans l'épave de Ploumanac'h laissent penser aussi que du plomb en provenance des îles Britanniques ont transité en quantité dans la région (L'Hour, 1987). Tant qu'une mine de plomb ne sera pas réellement datée, cette question ne sera pas résolue.

### **Métallurgie du fer**

Le fer est le quatrième élément chimique le plus abondant dans la croûte terrestre. On estime sa teneur à environ 7 %. C'est pourquoi les minerais de fer sont des roches communes dans le sous-sol. Les gisements sont présents en très grand nombre dans le Massif armoricain. Cette province est considérée comme la seconde plus grande réserve en France, après la Lorraine. Les réserves potentielles en fer sont encore estimées à 750 millions de tonnes de fer métal. Cependant, le taux de fracturation et de cloisonnement des gisements font que ceux-ci sont actuellement non rentables, face aux exploitations immenses des pays étrangers, l'Australie en particulier. Cela n'a pas toujours été le cas, et les divers gisements du massif ont été intensivement exploités durant toutes

les périodes protohistoriques et historiques. Sans l'Ouest, nombre de gisements, situés par exemple sur les communes de Crozon (29), Dinéault (29) ou Châteaulin (29), se sont mis en place en relation avec le volcanisme ordovicien ou dinantien (fig. 10). Cependant, la majeure partie des gisements armoricains est d'origine sédimentaire, d'âge ordovicien pour les gisements situés à l'est de la péninsule (gisements de Normandie ou d'Anjou), et d'âge dévonien pour ceux situés à l'Ouest (Gouarec (22) ou Hermitage-Lorge (22)). Une autre partie importante des gisements est composée de minerais de fer superficiels qui vont correspondre à la partie supérieure et altérée de ces premiers gisements. L'altération due au climat tropical à l'époque tertiaire a entraîné la formation d'argiles surmontées de fer latéritique. Cependant, d'autres gisements de surface sont le résultat de l'altération des filons basiques, dolérites ou gabbros, ou même de schistes. Ces derniers correspondent à des minerais rognogneux dont les gisements ne sont même pas mentionnés sur la carte géologique, par exemple, ceux du nord de l'Ille-et-Vilaine. Ce sont essentiellement des oxydes et des hydroxydes de fer de type hématite et goethite qui composent ces minerais. Ils peuvent être associés à des argiles ou plus simplement à du quartz.

Ainsi, de nombreux gisements se situent en surface ou en sub-surface, ne nécessitant pas de travaux souterrains importants. L'exploitation s'est donc effectuée sous forme de minières à ciel ouvert de taille plus ou moins importante, ou sous forme de petites minières se développant à quelques mètres sous terre, en général aux environs de 4 à 5 m. Cette dernière forme d'exploitation se rencontre plutôt dans les couches sédimentaires du Bassin parisien, telles les mines fouillées par l'INRAP aux alentours du Mans, sur les travaux de l'A28 et dernièrement sur le tracé de la LGV (Chevet *et al.*, 2013). Ce sont de véritables champs de minières que l'on rencontre dans ce secteur. Certains minerais d'altération se retrouvent également en abondance dans les sols pédologiques, le ramassage de surface a donc pu être une méthode efficace pour récupérer la matière première. Le souci dans la datation de ces travaux miniers assez rudimentaires vient de ce que ces techniques ont perduré pendant de nombreux siècles, probablement jusqu'à la fin du bas Moyen Âge. Ce n'est

qu'avec l'apparition des hauts fourneaux que les mines, pour beaucoup encore à ciel ouvert, atteignent des tailles telles qu'elles sont différenciables. Par leur nature oxydée, ces minerais sont facilement traitables dans les périodes anciennes pour en extraire le métal. Cependant, pour faciliter le passage des gaz réducteurs issus de la combustion des charbons de bois au sein de la matière, il est nécessaire de griller les fragments de minerais pour les rendre plus poreux et plus perméables. Cette étape de transformation de la matière, quasi-indispensable pour un bon déroulement de l'étape de la réduction (production du métal), est rarement observée sur les sites de réduction fouillés. Il faut noter que les vestiges de cette opération sont ténus et difficiles à identifier.

Il est plus facile d'identifier les ateliers de production de l'âge du Fer, essentiellement à cause de la forme des scories produites. En effet, au cours des opérations de réduction en bas fourneau, le métal est produit à l'état solide sous la forme d'une grosse masse métallique qu'il est encore nécessaire d'épurer par la suite pour homogénéiser le métal et pour ôter les restes de scories et de charbons qui peuvent y être encore emprisonnés. Dans le fourneau, il se forme également de la scorie qui va s'écouler vers le bas du four et être évacuée soit dans une fosse sous celui-ci formant une scorie dite « piégée », soit à l'extérieur grâce à l'aménagement d'une « porte » au niveau de la base avant du fourneau. La nature, la taille et la forme des scories ont évolué dans le temps en relation avec les techniques employées et la forme des fours qui a, elle aussi, changé. Ainsi, en réalisant une bonne étude descriptive et typologique de ces déchets, il est possible *in fine* de reconnaître globalement les périodes de production. Les ateliers les plus anciens remonteraient à la période hallstattienne à proximité d'une petite mine souterraine en forêt de Paimpont (Vivet, 2007). Les scories correspondent à de grosses masses très compactes d'un diamètre d'environ 50 cm (fig. 11). Ce sont des scories piégées en fond de four. Par la suite, les scories piégées montrent que le diamètre des fours augmente jusqu'à 80 cm environ. Les scories sont moins compactes, plus poreuses et se cassent plus facilement en fragments plus petits. À partir de La Tène moyenne, le diamètre des fours devient très important avec des valeurs oscillant entre 1 m et 1,30 m (Vivet, 2007). L'aspect des scories est alors variable selon



**Figure 11.** Scorie piégée de la forêt de Paimpont, probablement de la période Hallstattienne.

les régions. Elles peuvent être très poreuses et très chargées en charbon, et se casser alors en plus petits fragments (fig. 12). Dans d'autres cas, elles se cassent en quelques gros fragments de plusieurs dizaines de kg chacun. Enfin, elles peuvent être complètes et compactes. Le poids de ce dernier type de scorie est variable, allant d'environ 200 kg à plus de 500 kg (fig. 13). Cette différence dans l'aspect des scories d'une même époque se fait régionalement, au sein de districts miniers qui présentent de mêmes caractéristiques. S'il s'agit toujours de la même technologie de réduction, des différences sont perceptibles et des recettes de production sont mises au point et transmises localement. À La Tène finale, les fours à scories piégées sont toujours utilisés, mais une porte au niveau de la fosse permet leur évacuation. Ainsi, ces fours peuvent-ils être réemployés plusieurs fois, au contraire des fours des périodes précédentes.



**Figure 12.** Fragment de scorie piégée (site de la Fonderie, Trégarvans).

À la toute fin de l'âge du Fer, un changement technologique survient. Les scories ne sont

plus piégées dans une fosse sous le four, mais écoulées à l'extérieur par une porte aménagée à l'avant. Les fours sont ainsi facilement réutilisables après réparation du chemisage interne. Les ateliers commencent alors à présenter une certaine pérennité, et une organisation interne de ceux-ci peut être observée : fours disposés en batterie face à une pente, zones de stockage du minerai, du charbon, rejet des scories dans la pente en-dessous des fours. On remarquera que ce changement technologique s'est effectué avant la conquête romaine.



**Figure 13.** Scorie piégée entière (site de Kerrikars, Dinéault).

En ce qui concerne l'organisation générale, il semble qu'à toutes les époques de l'âge du Fer, les ateliers de production se situaient en dehors des habitats mais probablement à une distance suffisamment proche pour que l'on n'ait jamais trouvé trace d'habitat à proximité des fours. Pendant presque la totalité de l'âge du Fer, ils correspondent à des ateliers temporaires ne servant peut-être que pour une seule opération. À la fin de celle-ci, le site peut être abandonné pour qu'un autre atelier soit rebâti ailleurs. Ces ateliers se situent cependant dans la même zone géographique, et surtout ils se situent sur les terrains géologiquement intéressants, ou tout du moins à une distance très proche de ceux-ci. Ainsi, c'est donc la proximité du minerai qui est privilégiée. Actuellement, aucune trace de post-réduction n'a été détectée sur ces ateliers de production. Les masses brutes de métal, ou peut-être légèrement martelées, devaient donc être amenées vers une zone d'habitat pour y être traitées. En revanche, la nature de ces demi-produits n'est pas connue : lingots bipyramidaux ? Barres à douilles ? *currency bars* ? Des lingots bipyramidaux ont été

trouvés dans la péninsule, ils sont indatables pour le moment. Cependant, des recherches en cours pourraient permettre à l'avenir de les dater grâce au carbone emprisonné dans certaines zones très carburées. Ils ont certainement été produits à l'âge du Fer, mais à quelle période précisément ? Pour l'instant nous n'avons pas la réponse.

Plusieurs zones productrices sont actuellement identifiées dans le Grand Ouest (fig. 1). En première approximation, la prospection de ce type d'atelier est difficile, car les scories, après extinction des fours, restent dans les fosses, enfoncées dans le sol. De ce fait, aucune trace n'est visible en surface pour repérer ces ateliers. Dans le Finistère, une bande de terrain allant de la commune de Landévennec à Edern concentre une quantité extrêmement importante de sites (Prospection C. Le Carlier et l'équipe du CFRA\* emmenée par A. Flageul). Il est difficile de dénombrer ces ateliers mais il serait possible d'en imaginer plus de 100, voire peut être entre 200 et 300, peut être plus. Nombre de ces ateliers sont maintenant totalement détruits par les labours et les scories sont, au mieux, retrouvées dans les talus, quand elles ne sont pas totalement évacuées. Ces scories sont très grosses et il est possible d'envisager la production de masses de fer de près de 100 kg. Une autre province extrêmement prometteuse se situe dans le Morbihan dans un secteur centré sur les communes de Locminé et Moréac (prospection de S. Daré et Y. Dufay du CERAM\*). Ici, ce sont des fragments de scories piégées qui sont retrouvés en très grand nombre dans les champs. Il est possible d'envisager également la présence de plusieurs centaines d'ateliers. Une troisième zone qui montre également la présence de ce type de scories, avec plusieurs dizaines d'ateliers, concerne le Sud-Finistère, centrée sur les communes de Tournay, Elliant et Scaer (prospection de D. Duvollet). Dans tous les cas, ces secteurs ne n'apparaissent pas sur la carte géologique comme des gisements d'intérêt économique. Les minerais se présentent soit en gros rognons dans des « poches », soit totalement dispersés dans les champs, en rognons de taille un peu moins importante. Des prospections antérieures ont montré la présence en très grand nombre de scories piégées dans la forêt de Paimpont (plusieurs centaines d'ateliers) et dans le nord de l'Ille et Vilaine et l'est des Côtes-d'Armor (prospection du CeRAA\* dont J.-B.

Vivet). Des scories piégées ont également été observées ponctuellement dans l'est de l'Ille-et-Vilaine et en Mayenne (prospection Michel Hubert). Pour l'instant, aucune concentration n'a été détectée, mais ce n'est peut être qu'une question de temps et de prospections à venir. Pour le reste de la péninsule, le manque de prospection ne nous permet pas de dire combien de districts supplémentaires pourraient être découverts, mais le potentiel minier est là, et il est probable que d'autres secteurs seront révélés prochainement.

À l'époque gallo-romaine, dans de nombreuses régions, la technique employée reste la même que celle de la fin de l'âge du Fer, à savoir la réduction dans des bas fourneaux à scories s'écoulant à l'extérieur du four. La différence vient de l'augmentation impressionnante de la production (Domergue *et al.*, 1999) visible à travers la démesure des amas de scories, qui peuvent avoir plusieurs centaines de mètres de long ou plusieurs dizaines de mètres de haut. Cependant, dans d'autres régions, le rendement des fours a été nettement amélioré soit par des températures de chauffe plus importantes impliquant donc probablement une amélioration de la soufflerie (Piétack *et al.*, 2012), soit par l'utilisation d'ajouts, le fer passant moins dans la scorie est donc récupéré en plus grande quantité sous forme métal (Mahé-Le Carlier *et al.*, 1998). Dans aucun cas, l'énergie hydraulique n'est utilisée pour la mise en mouvement des soufflets. Néanmoins, certains sites d'ampleur plus modeste peuvent correspondre également à une production d'époque gallo-romaine. Il faut alors faire très attention, car ceux-ci n'ont été reconnus que lors de prospections. La datation s'est effectuée grâce à la présence de *tegulae*. Or nous avons pu constater que ces tuiles peuvent être réemployées comme chemisage interne des fours durant l'Antiquité tardive et jusqu'à une période avancée du haut Moyen Âge. Pour dater avec certitude ces sites, il faut donc observer la présence non seulement des *tegulae*, mais aussi de fragments de céramique. La meilleure solution étant de réaliser une date <sup>14</sup>C sur un fragment de charbon pouvant encore être emprisonné dans une scorie. Il faut noter toutefois que ces ateliers ne se situent pas dans les mêmes aires géographiques que les grandes zones de production de l'âge du Fer. La forêt de Paimpont est l'exemple même : autant la métallurgie protohistorique est particulièrement présente, autant celle datant

de la période antique est quasi-inexistante. Ainsi, si la métallurgie du fer semble se poursuivre après la fin de l'âge du Fer dans la péninsule, il semblerait que l'organisation générale de la production soit totalement bouleversée avec l'arrêt des productions sur les grands districts protohistoriques et un transfert de la majeure partie de la production sur d'autres secteurs, situés plus à l'Est, en Sarthe (Sarreste, 2008), Mayenne et Loire-Atlantique.

### **Synthèse – Conclusion - Perspectives**

La synthèse des minéralisations connues sur le Massif armoricain montre que cette région est extrêmement riche pour plusieurs métaux dont l'or, l'étain, le plomb et l'argent associé, et le fer. Il faut noter la présence très faible du cuivre qui a peut être permis une exploitation très précoce, mais probablement pas au-delà de la période du Bronze moyen. Les prospections de ces dernières années montrent une exploitation intense d'un grand nombre de ces filons et zones minéralisées. Cependant, face à des travaux miniers majoritairement superficiels et présentant des techniques d'exploitation sensiblement identiques (mais les observations reposent essentiellement sur les prospections) il est difficile actuellement d'attribuer une période d'exploitation pour une majorité d'entre eux. Il est donc nécessaire de réaliser des datations lorsque du matériel organique peut être retrouvé sur les sites. Néanmoins, les quelques dates obtenues jusqu'à maintenant montrent que l'exploitation de l'or, de l'étain, du plomb et du fer, à l'âge du Fer est une activité réelle, et certainement fort développée. Il est aussi fort probable que ces extractions remontent à des périodes plus anciennes s'ancrant dans l'âge du Bronze. En ce qui concerne la nature géologique des ressources, le peu de données actuellement disponibles ne permet pas de connaître avec précision le type de mine développé. Il est probable que les gisements alluvionnaires d'or et d'étain ont été exploités de manière privilégiée, cependant il est aussi fort probable que des mines en roche aient également été engagées. Pour le plomb, du fait de la forte altérabilité du minerai, des mines en roche ont dû correspondre la forme d'extraction quasi-unique. Enfin, en ce qui concerne le fer, l'exploitation a sans doute dû être réalisée de manière superficielle, par ramassage de surface ou par le développement

de minières de petite ampleur, mais cependant sur des surfaces d'emprise pouvant être au final très imposantes.

Se pose alors la question de connaître le devenir de ces métaux : s'agissait d'une quantité juste suffisante pour une utilisation locale ? Ou doit-on envisager un développement de la production, à partir d'une certaine période, afin d'alimenter un commerce à plus longue distance, pour les autres territoires de la Gaule, voire au-delà comme cela peut l'être envisagé pour l'étain ? Dans cette seconde hypothèse, le nord-ouest de la France apparaîtrait alors comme une province fortement impliquée et insérée dans le monde économique de l'époque, en ce qui concerne, pour le moins, l'Europe de l'Ouest. La réponse à ce questionnement passe alors par un développement des campagnes de prospection associées à des datations systématiques des mines et ateliers métallurgiques. Ce travail est à peine commencé, sachant que de vastes zones du territoire n'ont toujours pas été abordées. Il devra être associé également à un échantillonnage systématique afin de réaliser des analyses chimiques et isotopiques, afin de tenter, via les études archéométriques, de relier les zones de production avec les objets produits.

CRéAAH : Centre de Recherches en Archéologie, Archéoscience et Histoire

CFRA : Centre de Formation et de Recherches en Archéologie

CERAM : Centre d'Etudes et de Recherches archéologiques du Morbihan

CeRAA : Centre Régional d'Archéologie d'Alet

### **Bibliographie**

- ABRAHAM P. (2011) - Extraction et métallurgie de l'étain en Viadène (Nord Aveyron), in P. Gruat, J.-M. Pailler et D. Schaad (eds), *Les Rutènes, Du peuple à la cité, de l'indépendance à l'installation dans le cadre romain (150 aC-100 pC)*. Actes du colloque de Rodez et Millau (Aveyron), 15-17 novembre 2007. Éditions de la Fédération Aquitania, suppl. 25, p. 229-244.
- ARANDA B., LE CARLIER DE VESLUD C., MARCIGNY C., LE BANNIER J.-C. (2013) - Le dépôt de haches à douille de type



- armoricaïn du Hallstatt moyen/final 1 de Trelly (Manche) : interprétations à partir des analyses chimiques élémentaires, *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 110, 1, p. 105-119
- BIZEUL L.-J.-M. (1846) - Voie romaine de Blain vers Angers, *Annales de la Société royale académique de Nantes et du département de la Loire-Inférieure*, 18, p. 8-52.
- BRGM (1977) - *Ressources minières françaises, tome 2 : les gisements de Pb-Zn français*. Rapport BRGM, 278 p.
- BRIARD J., BOURHIS J.-R., VIVET J.-B. (1996) - Une nouvelle série d'analyses spectrographiques sur les bronzes armoricains : Tréboul et haches à douille, in C. Mordant, M. Pernot et V. Rychner (dir) *L'atelier du bronzier en Europe du XX<sup>e</sup> au VIII<sup>e</sup> siècle avant notre ère*, actes du Colloques Bronze 96 de Neuchâtel et Dijon, volume 1, p. 91-100.
- CAUJET B. (2004) - *L'or des Celtes du limousin*. Limoges, éd. Culture et patrimoine en Limousin, 123 p.
- CAUJET B., TAMAS C.G., GUILLAUMET J.-P., PETIT C., MONNA F. (2006) - Les exploitations minières en pays éduens, *Dossiers de l'Archéologie*, 316, p. 20-27.
- CHAMPAUD Cl. (1957) - L'exploitation ancienne de cassitérite d'Abbaretz-Nozay (Loire-Inférieure). Contribution aux problèmes de l'étain antique, *Annales de Bretagne et des Pays de l'Ouest*, p. 46-96.
- CHAURIS L. (1981) - Une province stannifère : le Massif armoricaïn (France), *Chronique de la recherche minière*, 462, p. 5-42.
- CHAURIS L., GUIGUES J. (1969) - *Gîtes minéraux de la France, vol. I, Massif armoricaïn*, Mémoires BRGM, 74, 96 p.
- CHEVET P., GHICHETEAU A., GALLIEN V., HINGUANT S., LANGLOIS J.-Y., LE ROUX F., MARE E., NILLESSE O., PEAN E., SERIS D., VALAIS A., ZAOUR N. (2013) - « LGV Bretagne - Pays de la Loire : contournement en sous-sol », *Maine Découvertes*, 75, p. 34-47
- DALMONT M.-A. (2013) - *L'exploitation de l'or dans les Pays de la Loire et en Ille et Vilaine aux périodes protohistorique et gallo-romaine*, mémoire de master 2 « Archéologie et Histoire », université de Nantes, 278 p.
- DAVY L. (1880) - *Notice géologique sur l'arrondissement de Segré (Maine et Loire)*. Saint-Etienne, Théolier Frères, 101 p.
- DEMANGES M. (1973) - Contribution à l'étude des gisements plombo-zincifères français. *Bulletin du BRGM*, 2<sup>ème</sup> série, sect. II, 1, p. 1-30.
- DOMERGUE C., JARRIER C., TOLLON F. (1999) - La métallurgie extractive du fer dans la Montagne Noire (France) à l'époque romaine. Nouveaux documents, *Revue archéologique de Narbonnaise*, 32, p. 147-156.
- ELUERE C. (1977) - Les premiers ors en France, *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 74, 1, p. 390-419.
- GESLIN de BOURGOGNE M.-J. (1852) - rapport sur le monument gallo-romain de Port-Aurel en Plérin. *Mémoires de la Société archéologique et historique des Côtes du Nord*, p. 285-307.
- GIOT P.-R. (1970) - Chronique des datations radiocarbone. *Annales de Bretagne*, LXXVII, 1, p. 155-160.
- GIOT P.-R., BRIARD J., PAPE L. (1979) - *Protohistoire de la Bretagne*. Rennes, éd. Ouest France, 437 p.
- GIOT P.-R., LULZAC Y. (1998) - Datation à l'âge du Bronze d'une exploitation de cassitérite dans le Finistère, *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 95, 4, p. 589-601.
- GOMEZ DE SOTO J., BOURHIS J.-R., MARCIGNY C., MENEZ Y., RIVALLAIN J., VERRON G. (2009) - Pour en finir avec le Bronze final ? Les haches à douille de type armoricaïn en France, in *De l'âge du Bronze à l'âge du Fer en France et en Europe occidentale (X<sup>e</sup>-VII<sup>e</sup> siècle av. J.-C.)*, actes du XXX<sup>e</sup> colloque de l'AFEAF, co-organisé avec l'APRAB (Saint-Romain-en-Gal, 2006), Dijon, Re-

- vue archéologique de l'Est (Supplément à la *Revue archéologique de l'Est*, 27), p. 507-512.
- GUIGUES J., DEVISMES P. (1969) - *La prospection minière à la bâtée dans le massif armoricain*. Paris, éditions du BRGM, 172 p.
- GRUEL K., MORIN E. (1999) - *Les monnaies celtes du Musée de Bretagne*, ed. Maison Florange, Paris, 206 p.
- KERFORNE F. (1926) - Les gisements d'or, d'étain et de cuivre du massif armoricain et la Préhistoire. *Extrait du Bulletin et mémoires de l'institut finistérien d'études préhistoriques*, 14 p.
- KERVILER R. (1882) - La grande ligne des mardelles gauloises de la Loire Inférieure, *Bulletin archéologique de l'Association bretonne*, 3<sup>ème</sup> série, 2, p. 39-75.
- LISLE du DENEUC P. de (1880) - Dictionnaire archéologique de la Loire Inférieure (époques celtique, gauloise et gallo-romaine). Arrondissement de Châteaubriand, *Bulletin de la Société archéologique de Nantes et du département de la Loire Inférieure*, 19, p. 117-182.
- L'HOUC M. (1987) - Un site sous-marin sur la côte de l'Armorique. L'épave antique de Ploumanac'h, *Revue Archéologique de l'Ouest*, 4, p. 113-132.
- MAHÉ-LE CARLIER C., DIEUDONNÉ-GLAD N., PLOQUIN A. (1998) - Un laitier obtenu dans un bas fourneau ? Étude chimique et minéralogique des scories de Oulches (Indre), *Revue d'Archéométrie*, 22, p. 91-101.
- MAHÉ-LE-CARLIER C., LULZAC Y., GIOT P.-R. (2001) - Etude des déchets de réduction provenant de deux sites d'exploitation d'étain armoricain (Âge du Bronze et Moyen Âge), *Revue Archéologique de l'Ouest*, 18, p. 45-56.
- MAITRE L. (1886) - *Les villes disparues de la Loire Inférieure*, Nantes, éd. Vincent Forest et Emile Grimaud, vol. 1, 552 p.
- MENEZ Y. (2008) - *Le camp de Saint-Symphorien à Paule (Côtes-d'Armor) et les résidences de l'aristocratie du second âge du Fer en France septentrionale*, thèse de doctorat, Paris I, 2 volumes, 559 et 573 p.
- MILCENT P.-Y., (1993) - L'Âge du Fer en Armorique à travers les ensembles funéraires (IX<sup>e</sup>-III<sup>e</sup> siècles avant J.-C.), *Antiquités nationales*, 25, p. 17-50.
- MORIN E. (2010) - *Emergence. Archéologie et histoire du Choletais*. Catalogue d'exposition, Cholet, musée d'Art et d'Histoire, 84 p.
- MULOT B. (1982) - *Histoire et archéologie au service de la recherche minière*. Non publié. Extraits consultables au SRA des Pays de la Loire.
- MULOT B. (1984) - *Histoire et archéologie au service de la recherche minière*. Non publié. Extraits consultables au SRA des Pays de la Loire.
- NIETO-PELLETIER S. (2013) - Les monnaies gauloises, trois siècles de production et d'usage, *Dossiers d'Archéologie*, 360, p. 2-7.
- PIETAK J.-P., LEROY M., LE CARLIER C., MELUZZO P. (2012) - Nouvelles données sur l'importance des vestiges de sidérurgie ancienne en Puisaye, *Revue Archéologique de l'Est*, 61, p. 117-131.
- POILANE A. (1913) - *L'or des Mauges, les Mauges d'or : de la découverte à l'exploitation des mines de Saint-Pierre-Montlimart*. Brissac-Quincé, éditions du Petit Pavé (réédition 2004, 209 p.).
- POILANE A. (1936) - Pro Segora. *Bulletin de la société des Sciences, Lettres et Beaux Arts de Cholet et de l'arrondissement*, 55, p. 33-87.
- SARRESTE F. (2008) - *La sidérurgie ancienne dans le Bas Maine (VIII<sup>e</sup> s. av. J.-C. - XV<sup>e</sup> s. ap. J.-C.)*, thèse de doctorat, Université de Tours, 843 p.
- VIVET J.-B. (2007) - La production du fer protohistorique en Haute Bretagne d'après les résultats des prospections,

des fouilles d'ateliers et des analyses archéométriques, in P.-Y. Milcent (dir) *L'économie du fer protohistorique : de la production à la consommation du métal*. Actes du XXVIII<sup>e</sup> colloque de l'AFEAF, Toulouse, 20-23 mai 2004, suppl. 14 /2, Aquitania, p. 63-84.

## **Le paysan de l'ouest de la Gaule au second âge du Fer, l'araire, la faux et la faucille : questions**

Olivier Nillesse<sup>1</sup>, Lionel Julien<sup>2</sup>, Léandre Roux<sup>3</sup>

### **Résumé :**

*Le panel d'outils à disposition du paysan gaulois de l'ouest de la France est aujourd'hui suffisamment documenté pour pouvoir aborder certains aspects des pratiques culturelles et de l'élevage mis en œuvre à l'époque. En fonction des techniques développées dans les campagnes de l'Ouest, des questions sur l'impact écologique de l'agriculture sur le milieu peuvent être posées.*

### **Mots-clef :**

*Araire, faux, faucille, agriculture, élevage.*

### **Abstract:**

*The panel of tools at arrangement of the western Gallic farmer of France is enough documented today to be able to approach certain aspects of the cultural practices and the breeding which were implemented in this period. According to techniques developed in the western countryside, questions on the ecological impact of the agriculture on the environment can be raised.*

### **Key-words:**

*Ard, scythe, sickle, farming, livestock farming.*

---

<sup>1</sup>Inrap, UMR 6566 CReAAH (Centre de Recherche en Archéologie, Archéosciences, Histoire). 3 Route de Bazoin, 85420 Damvix.

<sup>2</sup>Inventeur et ouvrier métallurgiste retraité. 13 Rue Madeleine, 17000 La Rochelle.

<sup>3</sup>Polyculteur, éleveur. Route de Sainte-Christine, 85420 Liez.

## Introduction

À l'époque de La Tène, l'agriculture se développe intensément. La forme des outils est fixée. Elle n'évoluera guère jusqu'à la mécanisation de la campagne. La plupart des instruments que nous utilisons aujourd'hui sont les mêmes que les Gaulois connaissaient, c'est le cas des forces ou ciseaux à mouton, des houes ou encore des serpes à élaguer. Le phénomène est intimement lié au développement de l'artisanat du fer. La production, organisée dans les agglomérations et les *oppida*, explose. Le fer devient accessible au plus grand nombre, alors qu'aux époques précédentes, il faut bien reconnaître que son usage est plus limité. Dans l'ouest de la France et pour la période du Hallstatt, il est mal documenté.

À partir de l'histoire de trois outils emblématiques de l'agriculture, l'araire, la faux et la faucille, il est possible d'aborder certains aspects de l'impact écologique du paysan de l'Ouest sur son environnement et de poser quelques questions.

## La documentation

Cette étude est fondée sur trois bases de données élaborées à diverses occasions. La première a été réalisée dans le cadre de l'enquête nationale sur les établissements ruraux de France mise en place à l'occasion du colloque de l'AFEAF de Chauvigny en 2007. Des champs permettent de renseigner la présence d'objets agricoles. La seconde concerne 81 établissements ruraux essentiellement situés dans l'Ouest de la France (Basse-Normandie, Bretagne, Pays-de-la-Loire et Poitou-Charentes : Nillesse, 2009). 2097 objets sont déterminés. La dernière source consiste en un inventaire de 249 faux recueillies sur 79 sites en Europe, à l'exclusion des pays nordiques et de la Grande-Bretagne : Nillesse et Buchsensschutz, 2009).

On peut légitimement se poser la question de la qualité de l'échantillonnage du mobilier métallique dans l'Ouest en raison de problèmes de conservation dans les terrains primaires du Massif armoricain qui constituent la majorité des zones étudiées. Il n'est pas question de proposer une carte du pH de la région pour déterminer les sols plus propices les uns que les autres à conserver

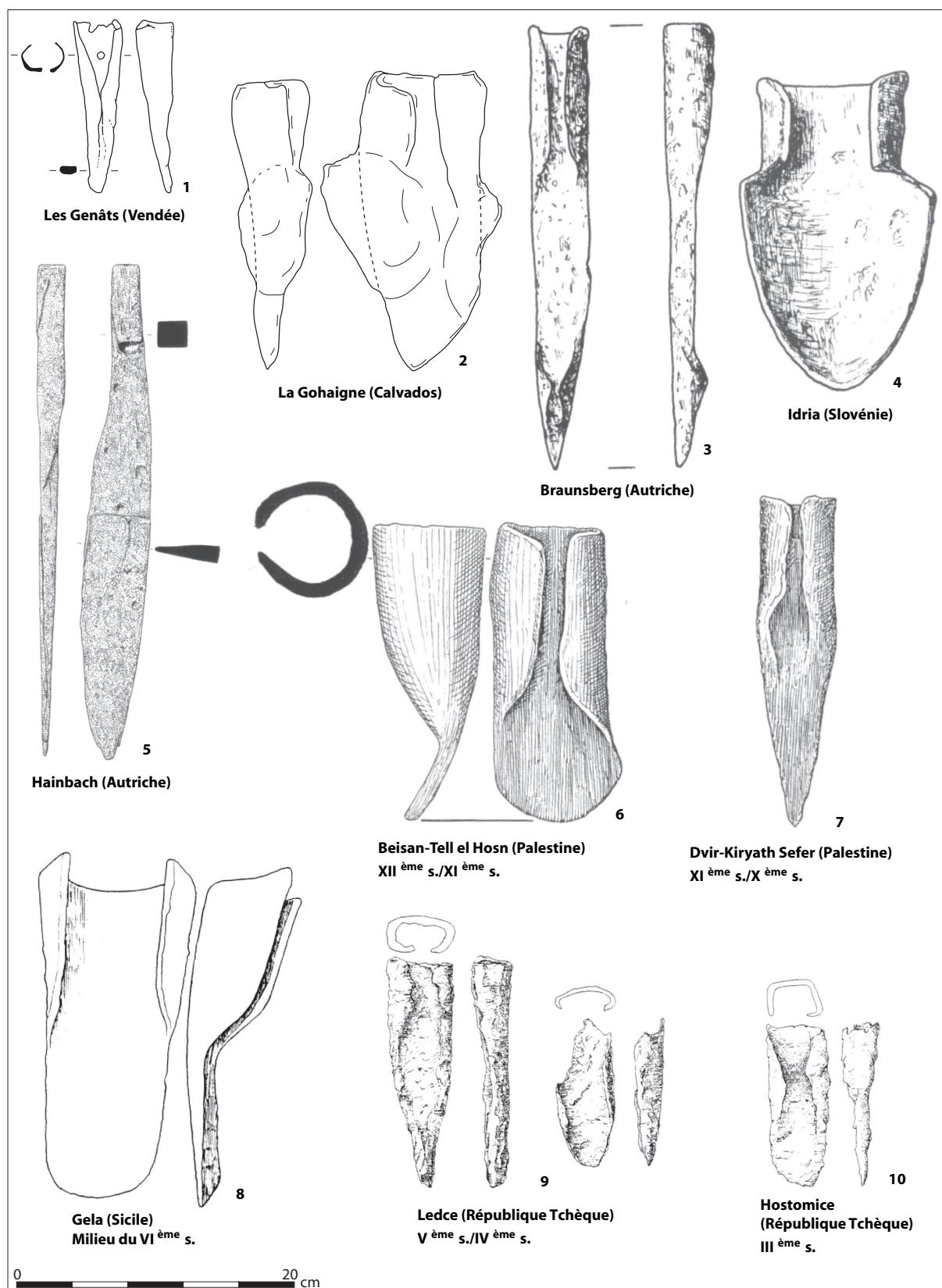
le métal pour expliquer un éventuel déficit. Par contre, il faut se garder de considérer que les conditions de conservation sont systématiquement mauvaises comme en témoignent les 371 restes métalliques déterminés du Camp de Saint-Symphorien à Paule (inventaire aimablement transmis par Y. Menez).

## L'araire

L'araire est une machine agricole à traction destinée à ouvrir la terre. Contrairement à la charrue, elle est symétrique, car elle ne possède pas de versoir qui retourne la terre. Elle rejette la terre de part et d'autre de la raie.

Dans notre base régionale, on dénombre 34 socs étroits mesurant presque tous moins de 150 mm de hauteur et un seul soc large, de 213 mm de hauteur (fig. 1). La prédominance de socs de dimensions modestes indique un travail superficiel de la terre arable limité au sommet de la couche humifère. Dans l'Ouest, on ne connaît pas les longs socs à double système de fixation comme ceux de Pohanska en Slovaquie (Spehr, 1992), de Kolín en République Tchèque (Rybová et Motyková, 1983) ou du Braunsberg bei Hainburg en Autriche (Jacobi, 1974). Ces socs robustes entaillent la terre en profondeur et permettent de cultiver des sols plus variés et plus difficiles que les modèles étroits, courts et à simple douille. R. Spehr (1992) rappelle qu'entre La Tène C et La Tène D, le soc évolue vers des modèles de plus en plus larges comme celui d'Idria (Jacobi, 1974), ce qui n'est pas constaté dans l'Ouest de la France. Nous ne connaissons pas non plus le coutre. Ce « couteau » présente l'avantage de fendre la terre verticalement avant le passage du soc. Il est identifié à Hainbach (Moosleitner, 1998-1999) et au Dünsberg en Autriche (Jacobi, 1977), M. Beranova en présente plusieurs exemplaires pour l'ex Yougoslavie, les plus anciens dateraient du II<sup>e</sup> s. av. J.-C. (Beranova, 1980).

L'origine de l'araire à soc métallique est lointaine et ancienne. Les premiers exemplaires proviennent de Palestine, ils sont en alliage à base cuivre et sont datés du XII<sup>e</sup> ou XI<sup>e</sup> s. av. J.-C. A partir du XI<sup>e</sup> ou du X<sup>e</sup> s. av. J.-C., ils sont en fer. En Europe, on les trouve à partir du milieu du VI<sup>e</sup> s. av. J.-C. à Gela en Sicile. Deux exemplaires attribués au V<sup>e</sup> ou au

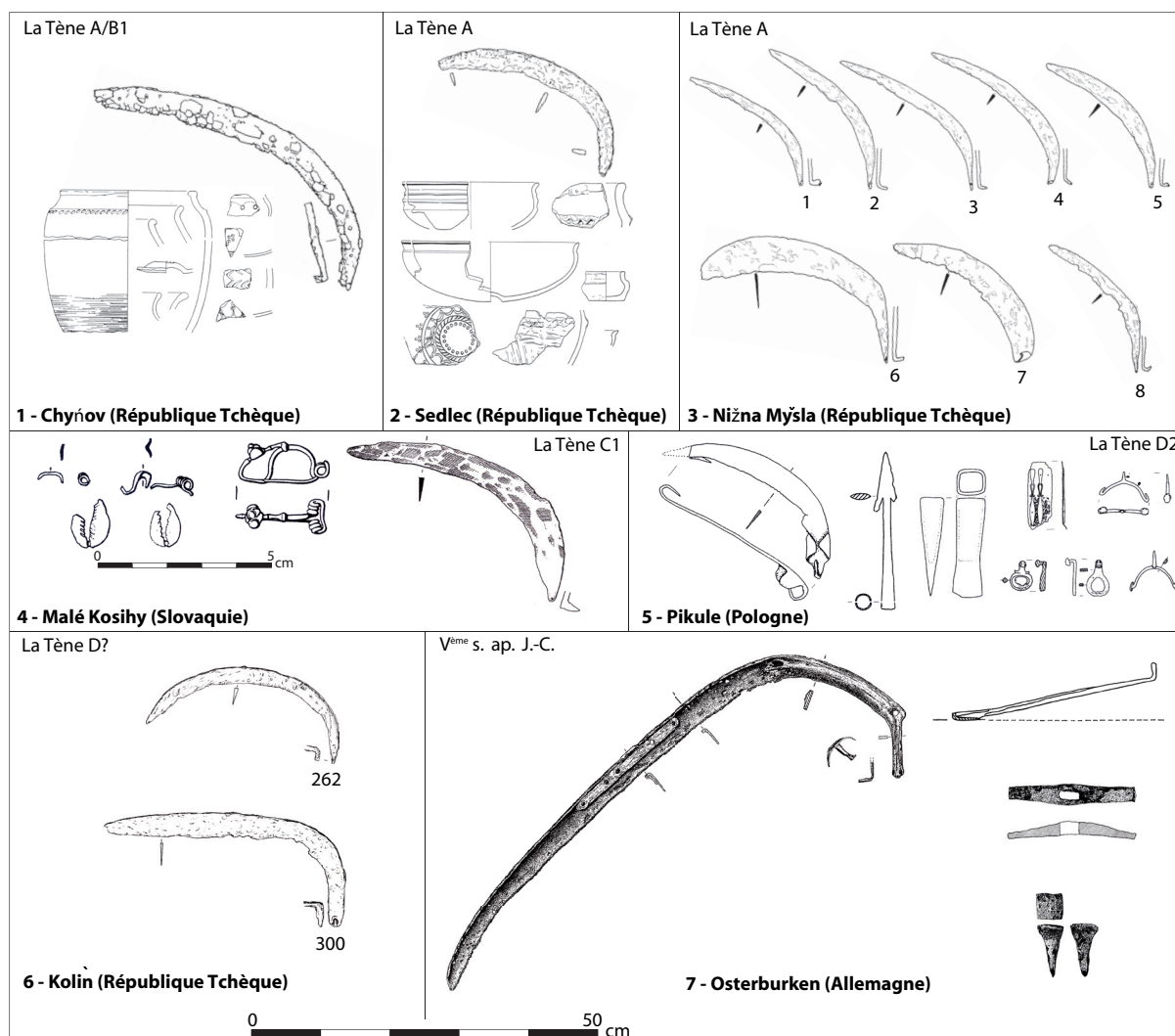


**Figure 1.** Le soc d'aire. 1 : d'après Nillesse et al., 1997 ; 2 : d'après Lepaumier, 2001 ; 3 et 4 : d'après Jacobi, 1974 ; 5 : d'après Moosleitner, 1998-1999 ; 4 à 6 : d'après Spehr, 1992 ; 7 et 8 : d'après Brichacek et Beranova, 1993. Infographie : J.-M. Bryand.

IV<sup>e</sup> s. av. J.-C. ont été découverts en Bohême à Ledce (Beranova, 1980 ; Spehr, 1992), la même région en livre également au III<sup>e</sup> s. av. J.-C. à Hostomice (Brichacek et Beranova, 1993). Selon les informations de notre base de données, le soc métallique n'est pas attesté dans l'Ouest de la Gaule avant le II<sup>e</sup> s. av. J.-C. Le modèle utilisé est le plus simple possible et à une exception près pour 34 pièces, ils sont tous petits. Par ailleurs, le travail de l'araire de l'Ouest n'est pas facilité par l'adjonction d'un coutre.

Que conclure ? L'apparition apparemment tardive du soc métallique concerne vraisemblablement toute la Gaule. Il faut donc imaginer une longue utilisation de machines entièrement en bois. Ce constat doit-il nous amener à considérer qu'il existe un retard technologique de l'agriculture en

Europe occidentale ? L'hypothèse est très difficile à soutenir dans la mesure où l'on constate un développement considérable des établissements ruraux que l'on interprète le plus souvent comme des fermes. Il semble plus raisonnable de penser que c'est en raison de pratiques culturelles différentes d'une région à l'autre que l'on utilise des outils différents. Ainsi, dans l'Ouest, le travail du sol est probablement assez superficiel, l'araire se limitant à ouvrir des sillons avant de semer. Cette technique permet de concentrer l'action sur la terre végétale, sans atteindre les niveaux stériles, de préserver ses qualités biologiques et de limiter la germination des graines des mauvaises herbes toujours enfouies. Il est intéressant de constater que c'est très exactement vers ce type de méthode que tend l'agriculture contemporaine, en évitant de charruer trop profond ou de sous-soler.



**Figure 2.** La faux. 1 à 3 : d'après Brichacek et Beranova, 1993 ; 4 : d'après Bujna, 1995, 5 : d'après Bochnak, 2006 ; 6 : d'après Rybová et Motyková, 1983 ; 7 : d'après Henning, 1985. Infographie : J.-M. Bryand.

Les labours sont même parfois abandonnés et les semis de légumineuses sont réalisés directement à la suite de la récolte haute des céréales. Question : par son travail limité sur le sol, le paysan gaulois de l'Ouest perturbe-t-il moins les sols que ceux d'autres régions ?

### **La faux**

L'outil emblématique de l'élevage est la faux, elle sert à couper du fourrage (fig. 2). Les lames sont le plus souvent courtes avec une largeur de coupe moyenne de 367 mm. La caractéristique la plus importante réside dans la position de la lame qui est sur le même plan que le manche : c'est un outil plat. Les manches, quand ils sont conservés comme à La Tène sont courts, entre 750 et 840 mm et ils ne possèdent pas de poignées. Nous avons reconstitué la faux d'Acy-Romance dans les Ardennes (fig. 3). La lame et le manche étant situés sur le même plan, l'utilisateur doit se baisser pour être au plus près du sol et obtenir une coupe basse. Cette action n'est réalisable qu'avec un manche court. En progressant dans le pré, le faucheur forme un andain sur le côté gauche qui est ensuite tiré par le râteau, puis le tout est mis en meule à l'aide de la fourche. Le geste du faucheur gaulois est court à la différence de celui obtenu avec la faux moderne. Ce n'est qu'à partir du Ve s. ap. J.-C. que la faux possède une queue inclinée à environ 20° permettant à l'utilisateur, tout en restant debout, de faucher à plat sur des superficies plus importantes qu'avec l'outil gaulois. L'inclinaison de sa lame permet en effet, un long mouvement de balancier sur une surface supérieure à celle traitée par l'outil gaulois ; les rendements ne sont pas les mêmes.



**Figure 3.** Reconstitution de la faux d'Acy-Romance. Cliché : O. Nillesse.

Dans l'Ouest de la Gaule, on connaît six outils possédant une lame semblable à celle de la faux, mais l'inclinaison entre la lame et la douille forme un angle de 65 à 84°, ce qui les rend impropres au fauchage à plat. Ils sont interprétés comme des faucards (Nillesse, 2009 : fig. 2) destinés à nettoyer des surfaces pentues.

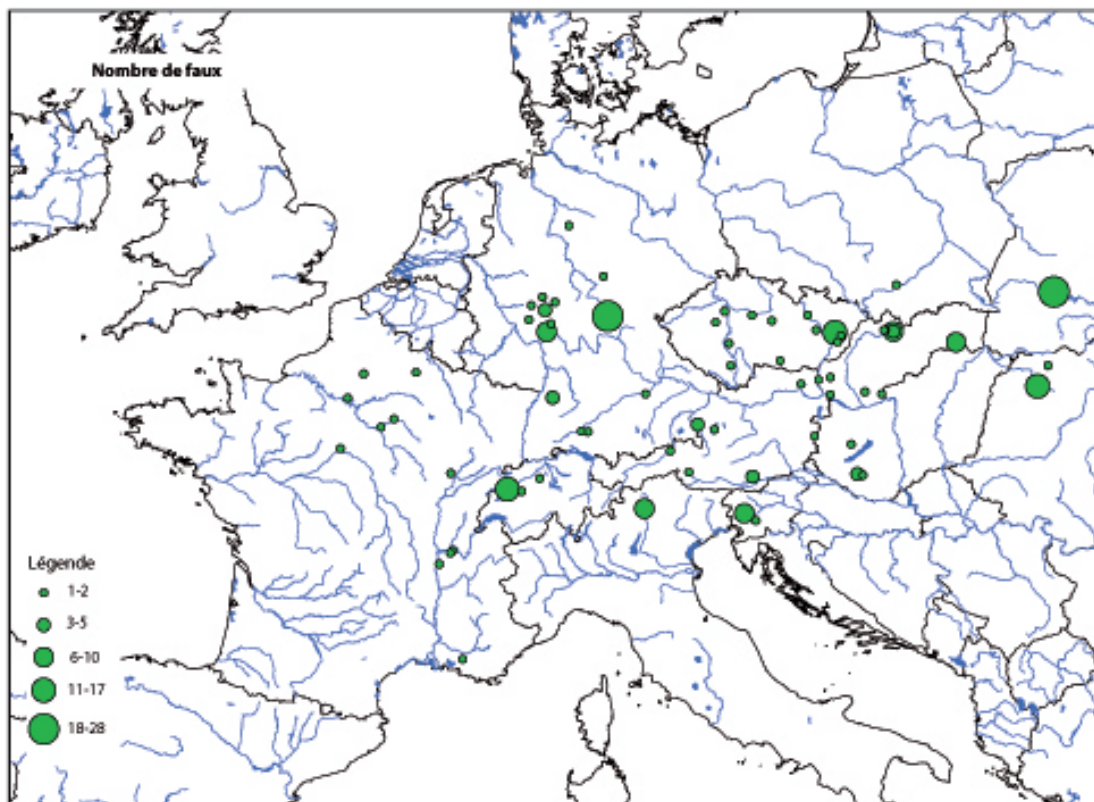
L'inventaire des faux (fig. 4) montre que l'outil a principalement été découvert dans les régions orientales de l'Europe, qu'il est attesté dès le Ve s. av. J.-C. en Bohême, qu'il est rare en Gaule et dans l'état actuel des connaissances, absent dans l'Ouest avant la période romaine. La faux sous-entend l'existence de prés de fauche qui sont tout sauf des prairies naturelles car les surfaces à faucher doivent être parfaitement aplanies, exemptes d'obstacles pour pouvoir utiliser l'outil sans le détériorer. Ces prés demandent donc une préparation importante du sol. Cette démarche s'inscrit dans un cycle complexe de coupe, fanage, transport, engrangement et distribution du foin dans l'étable. L'usage de la faux implique la possibilité de récolter d'importantes quantités de foin et laisse clairement envisager la stabulation prolongée des animaux dans les étables et en particulier du bœuf.

Comme pour l'araire, doit-on considérer l'absence apparente de la faux dans l'Ouest comme le signe d'un retard de l'agriculture et en particulier de l'élevage ? Comme F. Sigaut l'a suggéré, il est possible que dans l'aire de la naissance de la faux (Bohême ?) l'enneigement limitant sévèrement le pâturage pendant une bonne partie de l'hiver, l'invention de la faux s'y serait avérée nécessaire (Sigaut, 2003). Dans l'Ouest, le bétail pouvant aller dans les prés presque toute l'année, les besoins en foin s'en trouveraient-ils restreints ? Les conditions climatiques de l'Ouest sont favorables à l'élevage du bœuf, animal, qui justement, apparaît comme prépondérant dans les assemblages fauniques de cette région (Méniel *et al.*, 2009).

### **La faucille**

La faucille (fig. 5) est un outil connu depuis longtemps, les premières à lames de silex sont néolithiques. A l'âge du Bronze, la faucille est métallique. Les premiers exemplaires en Fer sont datés du Hallstatt C en Bohême (Brichacek et Beranova, 1993).



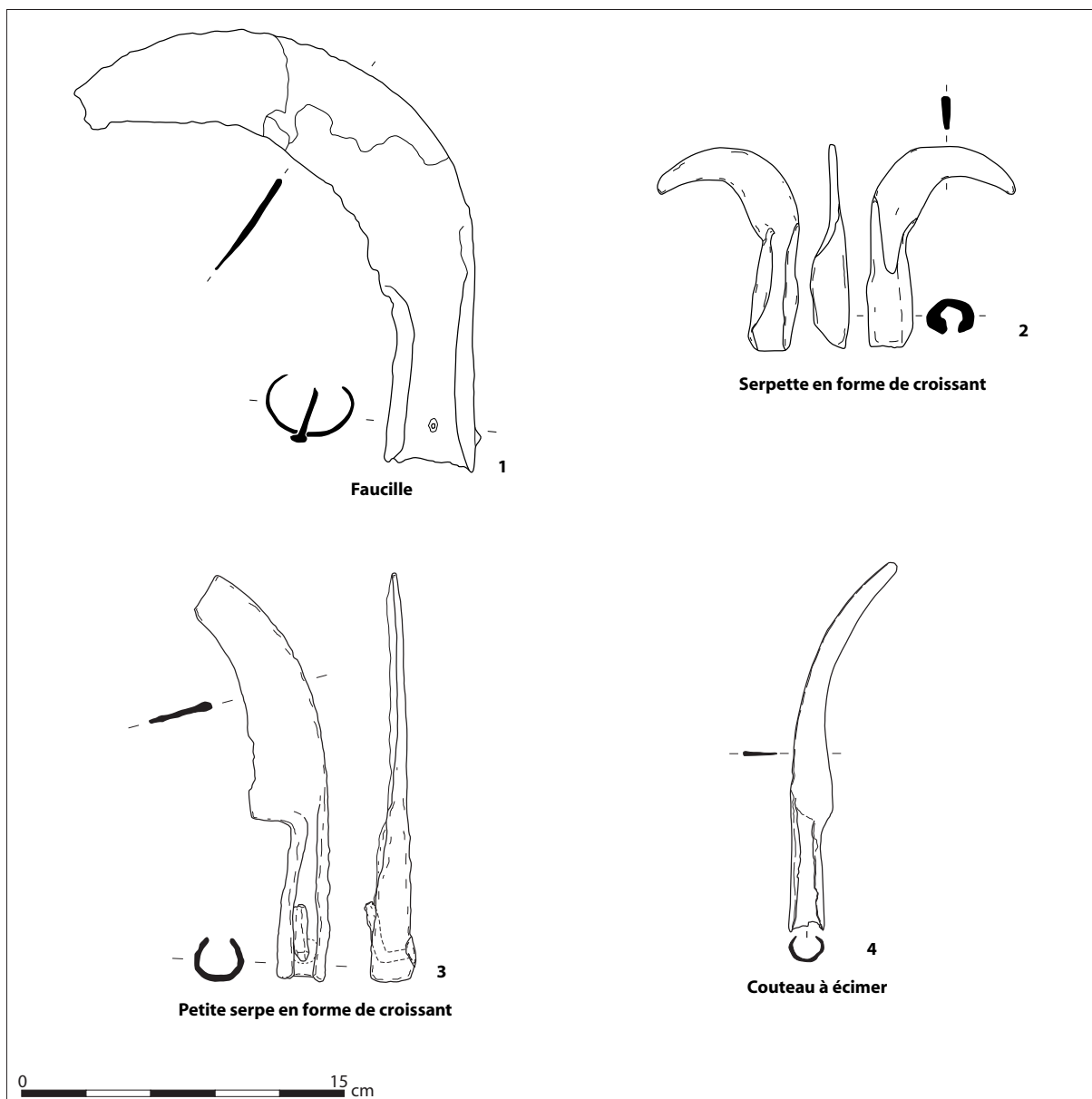


**Figure 4.** Répartition géographique de la faux d'époque celtique. D'après Nillesse et Buchsenschutz, 2009 (carte complétée, mais n'indiquant pas les faucards).

Dans notre base de données régionale, on ne relève que trois faucilles, datées de La Tène C2. L'outil est adapté pour une coupe basse des céréales, il sert à sectionner un ensemble de tiges ou javelles. Par contre, on trouve six petites serpes en forme de croissant, quatre serpettes en forme de croissant et quatre outils courbes pouvant être rapprochés maintenant de couteaux à moissonner (Nillesse, 2009). Ces instruments, au nombre de quatorze, pourraient être indiqués pour une coupe haute des céréales. Ce constat est à mettre en relation avec les résultats des récentes études carpologiques qui montrent que dans l'Ouest et particulièrement en Normandie (les autres régions de l'Ouest n'étaient pas documentées à l'époque de la publication de l'article en 2009), la coupe haute est justement préférée contrairement à ce qui est observé dans le quart nord-est de la Gaule (Zech-Matterne *et al.*, 2009). Malheureusement, la description des outils dans la base de données réalisée pour le colloque de l'AFEAF de Chauvigny n'est pas suffisamment précise pour comparer la répartition géographique des faucilles et des instruments potentiellement utilisés pour une coupe haute.

Si l'interprétation fonctionnelle des outils n'est pas absolument certaine, les résultats de la carpologie sont moins critiquables. La pratique de la coupe haute implique que la paille n'est pas récoltée lors de la moisson. Certes, elle peut toujours être prélevée ultérieurement, mais, on peut aussi envisager d'autres hypothèses. Tout d'abord, en la laissant dans les champs, on évite une opération fastidieuse de coupe et de transport. On peut faire pâturer le bétail pour l'éliminer, mais la paille n'est qu'un résidu, c'est un fourrage peu nutritif. Comme cela a été évoqué pour l'araire, il est possible que comme pour une technique actuelle « novatrice », elle soit laissée en place. Elle sert alors de tuteur à des légumineuses semées dans le même champ. L'aliment produit est excellent, car il mêle fibres et éléments azotés.

Enfin, si la paille est laissée dans les champs, ne serait-ce pas simplement parce qu'elle est peu utilisée ? Son emploi pour les toits de chaume est très probable, mais elle sert aussi à faire de la litière pour les animaux maintenus en stabulation. Dans ce cas, les besoins sont conséquents : aujourd'hui, il faut compter entre 7 et 12 kg de paille par vache et



**Figure 5.** La faucille, la serpette, la petite serpe et le couteau à moissonner. 1 : d'après Peuchet, 1995 ; 2 : d'après San Juan et al., 1994 ; 3 : d'après Nillesse et al., 2001 ; 4 : d'après Le Goff et al., 2002. Infographie : J.-M. Bryand.

par jour. Les quantités sont inférieures pour le bétail gaulois de petite taille, mais nettement plus importantes que les volumes utilisés pour une toiture faite pour durer plusieurs années. La possible absence de la faux dans l'Ouest pourrait indiquer que la pratique de la stabulation n'est pas répandue. S'il n'y a pas de production de foin, ne serait-il pas logique de ne pas prélever la paille pour le bétail ?

### Conclusion

L'araire et la faux sont deux outils qui impactent fortement le milieu. Les types

de socs présents dans l'Ouest montrent un travail superficiel des sols, ce qui les respecte. Si l'absence de la faux venait à se confirmer, elle suggérerait qu'il n'a pas peut-être pas été nécessaire de créer des prés de fauche dont la mise en place impose une modification sensible du milieu, une conséquence directe serait le recours à une coupe haute des céréales.

## Bibliographie

- BERANOVA M. (1980) - *Zemedelstvi starych slovanu*, Prague, Académie de Prague, 327 p.
- BOCHNAK T. (2006) - L'état des recherches sur les dépôts d'objets métalliques du second âge du Fer en Pologne, in G. Bataille et J.-P. Guillaumet (dir.), *Les dépôts métalliques au second âge du fer en Europe tempérée*, actes de la table ronde de Bibracte (Glux-en-Glenne, 13-14 octobre 2004) Glux-en-Glenne, Bibracte 11, p. 165-182
- BRICHACEK P., BERANOVA M. (1993) - Beitrag zur Erkundung der Landwirtschaftlichen Produktion in der Späthallstattzeitlichen und Latènezeitlichen Periode in Böhmen, *Archeologické rozhledy*, XLV, p. 251-267.
- BUJNA J. (1995) - *Male Kosihy : Latenezeitliches Graberfeld : Katalog*, Nitra, Slowakischen Akademie des Wissenschaften, Archaeologica Slovaca Monographiae, 7, 230 p.
- HENNING J. (1985) - Zur Datierung von Werkzeug- und Agrargerätefinden im germanischen Landnahmegebiet zwischen Rhein und oberer Donau (Der Hortfund von Osterburken), *Jahrbuch des Römisch-Germanischen Zentralmuseums Mainz*, 32, p. 570-594.
- JACOBI G. (1974) - *Werkzeug und Gerät aus dem Oppidum von Manching*, Wiesbaden, Franz Steiner, 1974, Die Ausgrabungen in Manching 5, 368 p., 107 pl.
- JACOBI G. (1977) - *Die Metallfunde vom Dünsberg*, Wiesbaden, Landesamt für Denkmalpflege Hessen, Materialien zur Vor- und Frühgeschichte von Hessen, 2, 82 p., 29 pl.
- LE GOFF E., ARNOUX T., AUXIETTE G., BESNARD M., CHEREL A.-F., COLLARD C., DIETCH-SELLAMI M.-F., GAUBERT L., JEAN S., LE GOFF I., LEPAUMIER H., PAITIER H., PILET-LEMIERE J., POMMIER V., SIMON L., TALBO C., VERNAY A. (2002) - *Occupations protohistoriques et antiques la ZAC. « Objetct'Ifs Sud », Ifs (Calvados)*, document final de synthèse, Inrap Grand-Ouest, Caen, Service régional de l'Archéologie, 1227 p. et annexes.
- LEPAUMIER H. (2001) - Les sites Gaulois de Quetteville. Première approche pour une définition du territoire des *lexovii* avant la conquête ?, *Bulletin de la Société historique de Lisieux*, 52, p. 5-30.
- MÉNIEL P., AUXIETTE, G., GERMINET D., BAUDRY A., HORARD-HERBIN M.-P. (2009) - Une base de données sur les études de faune des établissements ruraux en Gaule, in I. Bertrand, A. Duval, J. Gomez de Soto et P. Maguer (dir.), *Habitats et paysages ruraux en Gaule et regards sur d'autres régions du monde celtique*, Actes du XXXI<sup>e</sup> colloque international de l'Association Française pour l'Étude de l'Âge du Fer (Chauvigny, 17-20 mai 2007), Chauvigny, Association des Publications chauvinoises, mémoire XXXV, p. 417-446.
- MOOSLEITNER F. (1998-1999) - Eisendepotfunde aus Salzburg, in O.H. Urban (dir.), « ...und sie formten das Eisen. » *Ur-, frugeschichtliche und mittelalterliche Eisengewinnung un -verarbeitung*, Internationales ÖGUF-Symposium, Linz-Freinberg, 1998, Archaeologica Austriaca, 82-83, 1998-1999, p. 500-511.
- NILLESSE O., BERGA A., DELOZE V., HIERNARD J., HORARD-HERBIN M.-P., LAUBENHEIMER F., SIMON L., VISET L. (1997) - *L'établissement rural des Genêts : Fontenay-le-Comte (Vendée)*, document final de synthèse, AFAN Grand-Ouest, Nantes, Service régional de l'Archéologie des Pays de la Loire, 188 p., 244 pl. et annexes.
- NILLESSE O., BRYAND J.-M., DELAUGEAS V., HIERNARD J., LAUBENHEIMER F., SIMON L. (2001) - *Court Balent : établissements ruraux gaulois et gallo-romains, nécropole médiévale, Saint-Pompain (Deux-Sèvres)*, document final de synthèse, AFAN Grand-Sud-Ouest, Poitiers, Service régional de l'Archéologie de Poitou-Charentes, 207 p., 157 pl.
- NILLESSE O. (2009) - Activités, métiers, vie quotidienne dans les établissements ruraux de l'Ouest de la France à travers

- l'instrumentum (Hallstatt D/début du Haut-Empire), in I. Bertrand, A. Duval, J. Gomez de Soto et P. Maguer (dir.), *Habitats et paysages ruraux en Gaule et regards sur d'autres régions du monde celtique*, Actes du XXXI<sup>e</sup> colloque international de l'Association Française pour l'Etude de l'Âge du Fer (Chauvigny, 17-20 mai 2007), Chauvigny, Association des Publications chauvinoises, mémoire XXXV, p. 45-83.
- NILLESSE O., BUCHSENSCHUTZ O. (2009) - Les faux et la datation de l'outillage agricole des dépôts de l'âge du Fer in M. Honegger, D. Ramseyer, G. Kaenel, B. Arnold et F. Kaiser, *Le site de La Tène : bilan des connaissances, état de la question*, Actes de la table ronde internationale de Neuchâtel (Neuchâtel, 1-3 novembre 2007), Archéologie neuchâteloise, 43, p. 157-165.
- PEUCHET C. (1995) - *Mondeville, Marché d'Intérêt Régional (MIR)*, document final de synthèse, AFAN Grand-Ouest, Caen, Service régional de l'Archéologie, pagination inconnue.
- RYBOVA A., MOTYKOVA K. (1983) - Der Eisendepotfund der Latènezeit von Kolin, *Pamatky Archeologicke*, 74, p. 96 -174
- SAN JUAN G., MÉNIEL P., ALDUC-LEBAGOUSSE A., PILET-LEMAIRE J., JAHIER I. (1994) - Un établissement rural du I<sup>er</sup> siècle avant J.-C. à Fleury-sur-Orne (Calvados), *Revue archéologique de l'Ouest*, 11, p. 131-164.
- SIGAUT F. (2003) - La faux, un outil emblématique de l'agriculture européenne in G. Comet (éd.), *L'outillage agricole médiéval et moderne et son histoire*, Actes des XXIII<sup>e</sup> journées internationales de l'Abbaye de Flaran (Flaran, 7-9 septembre 2001), Toulouse-Le Mirail, Presses universitaires du Mirail, p. 281-295.
- SPEHR R. (1992) - Latènezeitliche Pflugschargräte im Mittelgebirgsraum, in *Beiträge zur Keltisch-germanischen Besiedlung im Mittelgebirgsraum*, actes du colloque international de Weimar (15-17 mai 1990), Stuttgart, Konrad Theiss, p. 53-68.
- ZECH-MATTERNE V., BOUBY L., BOUCHETTE A., CABANIS M., DERREUMAUX M., DURAND F., MARINVAL P., PRADAT B., DIETSCH-SELLAMI M.-F., WIETHOLD J. (2009) - L'agriculture du VI<sup>e</sup> au I<sup>er</sup> s. av. J.-C. en France. Etat des recherches carpologiques sur les établissements ruraux, in I. Bertrand, A. Duval, J. Gomez de Soto et P. Maguer (dir.), *Habitats et paysages ruraux en Gaule et regards sur d'autres régions du monde celtique*, Actes du XXXI<sup>e</sup> colloque international de l'Association Française pour l'Etude de l'Âge du Fer (Chauvigny, 17-20 mai 2007), Chauvigny, Association des Publications chauvinoises, mémoire XXXV, p. 383-416.



## **Les productions agricoles au second âge du Fer sur la Plaine de Caen : quelques pistes d'études**

Hubert Lepaumier<sup>1</sup>

### **Résumé :**

*Quelle échelle de lecture doit-on adopter pour cerner les productions agricoles de l'âge du Fer ? Le recensement de toutes les données paléoenvironnementales de la Plaine de Caen dans le cadre d'un Projet Collectif de Recherches a été l'occasion de confronter les conclusions des synthèses interrégionales conduites sur le Nord de la Gaule aux données recueillies à une échelle beaucoup plus restreinte, celle des réseaux de fermes. Il apparaît, en effet, de plus en plus clairement qu'une partie importante des campagnes gauloises devait s'organiser au sein de ces réseaux où les établissements ne se trouvaient éloignés les uns des autres que par quelques centaines de mètres.*

### **Mots clés :**

*Carpologie, archéozoologie, réseau de fermes.*

### **Abstract :**

*Which scale of reading should be adopted to determine the agricultural production during the Iron Age ? The census of all the paleoenvironmental studies of the Plain of Caen under a Collective Research Project was the opportunity to verify if the conclusions of the interregional syntheses led on the north of Gaul remain relevant to a smaller scale, the network of farms. It seems, more and more clearly, that an important part of the Gallic countryside had to get organized in these networks where farms were only distant from each other by hundred meters.*

### **Key-words:**

*Archeobatanist studies, zooarchaeological studies, network of farms.*

---

<sup>1</sup>Inrap Grand-Ouest, centre archéologique de Bourguébus, UMR 6566, CReAAH (Centre de Recherche en Archéologie, Archéosciences, Histoire). hubert.lepaumier@inrap.fr

Depuis 2007, sous la direction conjointe de L. Lespez (laboratoire Geophen-UMR LETG 6566 CNRS, UCBN) et C. Germain-Vallée (Service d'archéologie du conseil général du Calvados) un PCR intitulé « Archéologie du paysage de la Plaine de Caen du Néolithique à l'époque mérovingienne » s'évertue à stimuler des synthèses pluridisciplinaires à partir des nombreuses données archéologiques et paléo-environnementales recueillies sur cette entité géographique particulière (Lespez et Germain, 2010). L'un des principaux outils développés dans ce cadre correspond à une base de données dont le but est de collecter un maximum d'informations concernant toutes les études archéozoologiques, carpologiques, palynologiques, géologiques, géo et micromorphologiques, qui y ont été conduites. Les rapports annuels du PCR ainsi que la base de données sont d'ores et déjà accessibles en ligne<sup>1</sup>.

Dès 2010, afin de valider l'architecture de la base de données, une première étude s'était attachée à recenser les données archéozoologiques et carpologiques disponibles pour les occupations de l'âge du Fer sur un secteur très restreint de quelques kilomètres carrés seulement à la périphérie sud-est de l'agglomération caennaise. Le but de cette première approche était également de vérifier la pertinence des résultats décrits par les synthèses nationales ou interrégionales (Méniel *et al.*, 2009 ; Zech-Matterne *et al.*, 2009 ; Zech-Matterne *et al.*, 2013 ) à une échelle plus réduite, celle du réseau de fermes. Cette organisation particulière, où de nombreuses fermes séparées de seulement quelques centaines de mètres proposent un fonctionnement synchrone, pourrait constituer, dans la région et sans doute même pour une plus large partie du nord de la Gaule, l'une des unités de base de l'exploitation des terroirs durant le second âge du Fer. L'idée de décliner ces synthèses à l'échelle d'un micro terroir repose en grande partie sur la documentation très abondante disponible à la périphérie de l'agglomération caennaise où un tel réseau a été identifié ces dernières années (Van den Bossche *et al.*, 2009 ; Lepaumier *et al.*, 2010).

<sup>1</sup> <http://archeologie-paysage-plaine-caen.fr/> (pour limiter les bugs un accès via firefox est vivement recommandé)

Avec une quinzaine d'établissements du second âge du Fer étudiés, le secteur sud de la périphérie caennaise constitue en effet un excellent laboratoire pour appréhender les questions liées à l'organisation et au fonctionnement des campagnes à l'époque gauloise. Parmi ces problématiques figure bien évidemment la question des productions agricoles.

### Petit rappel des structures en présence

En dehors de quelques explorations anciennes, les recherches archéologiques dans ce secteur de la périphérie caennaise ont réellement débuté à la fin des années 1970 avec les travaux de Claude Lorren de l'Université de Caen sur les occupations médiévales de la Delle Saint-Martin et de Saint-Martin de Trainecourt sur la commune de Mondeville. À la fin des années 1980 et au début des années 90, de vastes opérations de diagnostic suivies de fouilles de sauvetage sont menées aux alentours, en particulier sur le site du Haut-Saint-Martin sur cette même commune de Mondeville (fouille V. Renault), révélant une occupation quasiment continue depuis le Néolithique ancien jusqu'à la période médiévale. Grâce à un suivi régulier et constant des projets d'aménagement, plusieurs occupations encloses de la fin de l'âge du Fer ont ainsi été identifiées et étudiées. Il s'agit tout d'abord du site de Fleury-sur-Orne « CD 120 » (San Juan *et al.*, 1994), puis de ceux de Mondeville « Le MIR » (Peuchet-Geilenbrügge et Morzadec, 2001) et de Mondeville « Le Haut-Saint-Martin » à Mondeville même (fouille V. Renault, inédit). Viennent ensuite les investigations menées sur la ZAC de l'Étoile, toujours à Mondeville, conduisant à la découverte de trois enclos (Besnard-Vauterin, 2009). Depuis, les fouilles préventives sur ce type de site se sont multipliées au rythme des aménagements péri-urbains, notamment sur les communes de Cagny (fouille P. Giraud, inédit), de Cormelles-le-Royal (Carpentier *et al.*, 2002 et fouilles H. Lepaumier, inédit), de Saint-Martin-de-Fontenay (fouilles J. Villaregut et N. Coulthard, inédit), d'Ifs (Le Goff, 2009 et fouilles C.-C. Besnard-Vauterin, inédit) et de Fleury-sur-Orne (Chanson *et al.*, 2002, M. Demarest, inédit et H. Lepaumier, inédit). Cette accumulation de données illustre tout l'intérêt du suivi archéologique sur de grandes surfaces d'un secteur soumis à un fort développement économique (Marcigny *et al.*, 2006). Au final, quinze occupations du

second âge du Fer ont ainsi pu être étudiées sur une zone de seulement 15 km<sup>2</sup> (fig. 1).

pour une approche intégrale des sites, la main d'œuvre était en revanche parfois importante

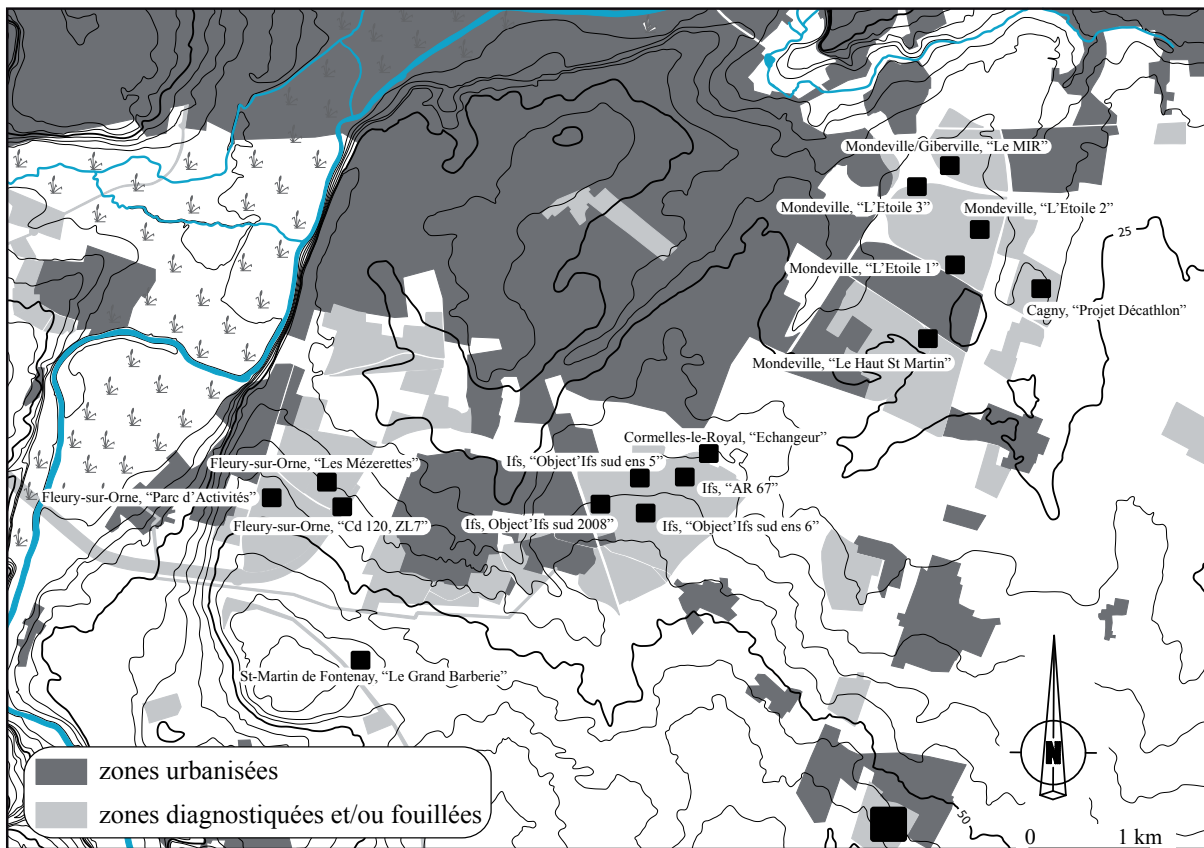


Figure 1. Réseau de fermes du second âge du Fer reconnu au sud-est de l'agglomération caennaise.

Il va de soit que toutes ces occupations n'ont pas été étudiées de façon identique. L'évolution des méthodes de fouilles, l'intérêt particulier des fouilleurs ou encore les surfaces appréhendées ont grandement contribué aux résultats des opérations. Dans le cas du site du « CD 120 » à Fleury-sur-Orne, l'opération archéologique a été limitée à l'ouverture de quelques fenêtres, implantées sur les principales concentrations de structures reconnues dans les tranchées de diagnostic. La fouille des structures les plus importantes a été complétée par un nettoyage des aires empierrées (San Juan *et al.*, 1994). Cela a certes permis de documenter l'occupation mais pas d'en reconnaître toute l'ampleur et l'architecture. Pour la fouille du « MIR » réalisée un an après celle du « CD 120 », le choix méthodologique s'est porté sur un échantillonnage de l'étude des structures après un décapage intégral permettant un relevé complet du site. Ainsi, seule une partie des fosses et environ 25 % des tracés de fossés ont été explorés. Si les moyens mécaniques étaient trop restreints

par la mise à disposition de contractuels (en contrat emploi solidarité). Dans la deuxième moitié des années 90, les moyens alloués aux opérations ont augmenté de façon sensible. La mécanisation a compensé largement la diminution des effectifs sur le terrain, permettant d'atteindre une fouille quasiment exhaustive des structures. Parallèlement, les durées des post-fouilles se sont rallongées et les études spécialisées diversifiées. À l'occasion de la fouille de la ZAC « Object'Ifs Sud », des décapages plus extensifs ont ainsi permis d'aborder divers vestiges périphériques aux habitats (parcellaire, réseau viaire, petits ensembles funéraires, etc.) (Le Goff, 2009), éléments qui n'étaient jusqu'à lors perçus qu'au travers des tranchées de diagnostic (Besnard-Vauterin, 2009, p. 54-57).

Quels qu'aient été les moyens mis en œuvre et les méthodes employées, au final ces occupations s'avèrent assez standardisées (Le-paumier *et al.*, 2010). Il s'agit d'occupations encloses limitées à quelques milliers de



mètres carré. Occupées sur une longue durée la plupart de ces occupations ont vu leurs délimitations remaniées et réorganisées à de multiples reprises. Par rapport aux établissements contemporains et comparables du reste du nord de la Gaule, l'une des particularités des fermes de ce réseau réside dans leur fossé de délimitation qui présente des dimensions relativement importantes, qui dépassent souvent 2 m de profondeur. Or ces structures ont servi de collecteurs aux rejets de toutes sortes, ce qui en grande partie ex-

plique l'importance des volumes mobiliers (y compris des restes de faunes) recueillis sur ces sites.

Sur l'ensemble de ce réseau de fermes, treize sites ont livré des informations archéozoologiques et/ou carpologiques. Afin de mieux documenter le propos et surtout de l'argumenter, onze autres sites régionaux ont également été pris en considération (fig.2).

commune	nom du site	responsable d'opération	étude archéozoologique	étude carpologique	documents consultés (en plus de la BdD)
Cagny	Projet Décathlon	P. Giraud (CG 14)	G. Jouanin (CRAVO)		Rapport d'opération
Mondeville	Le MIR	D. Leroy / C. Peuchet-Geillenbrügge (ville de Mondeville)	P. Méniel (CNRS)		Rapport d'opération
Mondeville	L'Etoile 1	C.-C. Besnard-Vauterin (AFAN)	G. Auxiette (Inrap)		Besnard-Vauterin dir. 2009
	L'Etoile 2	C.C. Besnard-Vauterin (AFAN)	G. Auxiette (Inrap)		Besnard-Vauterin dir. 2009
	L'Etoile 3	C.-C. Besnard-Vauterin (AFAN)	G. Auxiette (Inrap)		Besnard-Vauterin dir. 2009
Ifs	Object'Ifs sud ens. 1 (2002)	E. Le Goff (Inrap)	G. Auxiette (Inrap)	M.-F. Dietsch-Sellami (Inrap)	Rapport d'opération
	Object'Ifs sud ens. 3 (2002)	E. Le Goff (Inrap)	G. Auxiette (Inrap)		Rapport d'opération
	Object'Ifs sud ens. 5 (2002)	E. Le Goff (Inrap)	G. Auxiette (Inrap)		Rapport d'opération
	Object'Ifs sud ens. 6 (2002)	E. Le Goff (Inrap)	G. Auxiette (Inrap)	M.-F. Dietsch-Sellami (Inrap)	Rapport d'opération
	Object'Ifs sud 2008	C.-C. Besnard-Vauterin (Inrap)	G. Auxiette (Inrap)	M.-F. Dietsch-Sellami (Inrap)	Rapport d'opération
Fleury-sur-Orne	Cd 120	G. San Juan (CG 14)	P. Méniel (CNRS)		San Juan <i>et al.</i> 1994
	ZL 7 (suite du Cd 120)	H. Lepaumier (Inrap)	A. Baudry (Inrap)		Rapport d'opération
	Parc d'Activités 1 <sup>ère</sup> tranche	L. Paez Rezende (Inrap)	J. H. Yvinec (Inrap)		BdD PCR
	Parc d'Activités 2 <sup>ème</sup> tranche	M. Desmaret (Archéolopole)	T. Oueslati (CNRS)	A. Vaughan-Williams (Amélie)	Rapport d'opération
	Les Mézerettes	H. Lepaumier (Inrap)	A. Baudry (Inrap)		Rapport d'opération
Eterville	Les Prés du Vallon	D. Giazzon (Inrap)	A. Baudry (Inrap)		Rapport d'opération
St-Martin-de-Fontenay	RD 562, Le Chemin de May	C. Germain-Vallée (CG 14)	A. Baudry (Inrap)		BdD PCR

Fontenay-le-Marmion	La Grande Pièce	P. Giraud (CG 14)	A. Baudry (Inrap)		Giraud <i>et al.</i> 2009
St-Martin-des-Entrées	Le Parc sur l'Herbage	C. Marcigny (Inrap)		V. Matteredne-Zeck (CNRS)	Marcigny <i>et al.</i> 2004
Mosles	La Pièce du Pressoir	C. Marcigny (Inrap)		V. Matteredne-Zeck (CNRS)	Marcigny <i>et al.</i> 1999
Thaon	Enclos 1	G. San Juan (CD 14)	P. Méniel (CNRS)	V. Matteredne-Zeck (CNRS)	San Juan <i>et al.</i> 1999
	Enclos 4	G. San Juan (CD 14)		V. Matteredne-Zeck (CNRS)	San Juan <i>et al.</i> 1999
	Enclos 6	G. San Juan (CD 14)		V. Matteredne-Zeck (CNRS)	San Juan <i>et al.</i> 1999
	Enclos 8	G. San Juan (CD 14)		V. Matteredne-Zeck (CNRS)	San Juan <i>et al.</i> 1999
Cairon	Enclos 3	G. San Juan (CD 14)		V. Matteredne-Zeck (CNRS)	San Juan <i>et al.</i> 1999
	Fosse 14	G. San Juan (CD 14)		V. Matteredne-Zeck (CNRS)	San Juan <i>et al.</i> 1999

Figure 2. Études citées et prises en compte

### Les données archéozoologiques

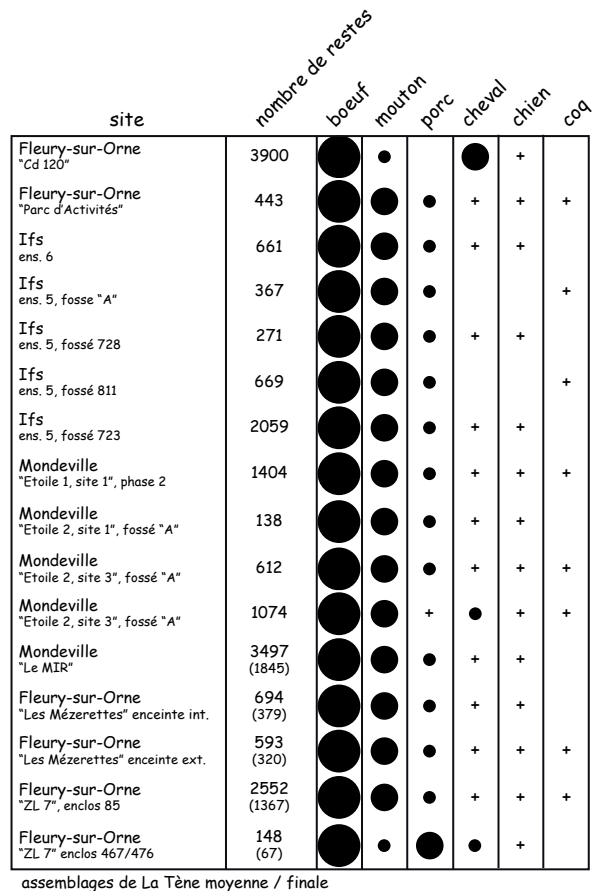
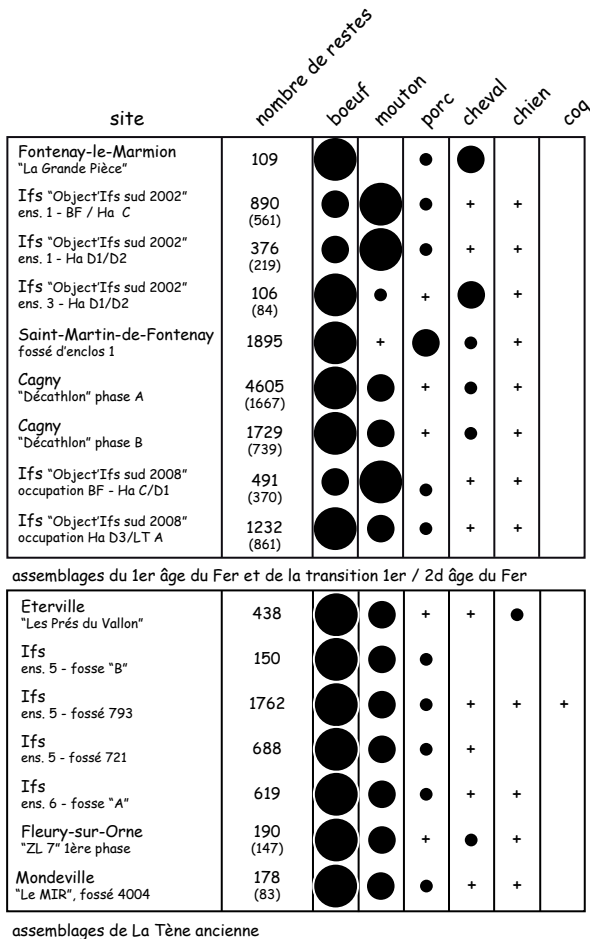
Avant de détailler les résultats obtenus dans ce domaine, quelques précisions concernant l'architecture de la base de données et son exploitation dans le cadre du présent travail doivent être posées. Concernant les données archéozoologiques, seul le nombre de restes global y est mentionné. La valeur de chaque espèce est par ailleurs précisée par ordre décroissant. Cette première étude visant à aborder la question des productions agricoles du réseau de ferme, seules les données concernant les espèces domestiques ont été retenues. Les données relatives aux espèces sauvages, au demeurant très peu représentées, n'ont volontairement pas été conservées. Lors de l'étude de 2010, l'ensemble des contextes d'au moins 20 restes avaient été pris en compte en raison notamment du corpus très limité des assemblages les plus anciens. L'ajout de nouvelles études dans la base de données a permis de relever ce seuil à 100 restes. Il est bien évident que d'un point de vue statistique, certains échantillons sont toujours très discutables, mais encore une fois, la prise en compte des assemblages les plus limités est nécessaire pour tenter d'aborder l'ensemble des séquences chronologiques de l'âge du Fer. La base de données qui, rappelons le, est disponible en ligne, étant en cours de refondation au moment d'écrire ces lignes, n'apparaît pas totalement opérante. Certains champs ne sont pas encore informés, d'autres

présentent des liens défailants. Aussi, dans la mesure où les sites sont présents dans la base de données du PCR, il a parfois été nécessaire de retourner aux données originelles disponibles dans les différents rapports d'opération ou publications, afin d'accéder à des informations plus complètes. Il a également semblé judicieux d'ajouter les résultats obtenus sur les sites de Fleury-sur-Orne « Les Mézerettes » et « ZL 7 » qui ne sont pour l'instant pas encore intégrés aux données du PCR. Ce retour aux études de base a conduit à certaines petites nuances par rapport aux résultats obtenus en 2010. En fonction de l'association qui est faite entre différentes structures, jugées plus ou moins cohérentes, il est en effet possible que certains assemblages aient évolué. Il faut d'ailleurs bien voir que le volume de ces assemblages dépend de l'échelle de lecture adoptée, qui peut être faite au niveau de l'unité stratigraphique, de la structure ou d'un groupement de structures jugées suffisamment proche du point de vue de leur cadre chronologique, pour être additionnées.

Au final ce sont donc 32 assemblages issus de seize sites qui ont été pris en compte : neuf sont présentés comme relevant de contexte du premier âge du Fer ou de la transition entre le premier et le second âge du Fer ; sept sont associés à des contextes de La Tène ancienne et enfin seize se trouvent associés à des contextes de La Tène moyenne/finale (fig. 3).

Ce classement chronologique simplifié et sommaire, même s'il reste discutable pour certains assemblages, permet de se faire une première idée sur l'évolution des cheptels de ce réseau de fermes. Il en ressort que pour les contextes les plus anciens, qui, il faut bien le préciser, sont également les moins bien fournis et donc statistiquement

Fer, les assemblages apparaissent beaucoup plus standardisés. En dehors des deux assemblages conséquents que sont Fleury-sur-Orne « CD 120 » et Mondeville « le MIR », le classement des espèces les mieux représentées fait apparaître le bœuf puis le mouton/chèvre et enfin le porc. Il s'agit ici d'une représentation que l'on retrouve de façon récurrente sur tout



assemblages de La Tène moyenne / finale

Figure 3. Assemblages archéozoologiques reconnus sur le réseau de fermes du sud-est de Caen

les moins fiables, les assemblages paraissent assez variés. Pour le plus important corpus (Saint-Martin-de-Fontenay, fossé d'enclos), le bœuf apparaît comme espèce dominante, suivi du porc et du cheval. Pour le second assemblage en nombre de restes (Ifs, ens. 1 fosse « B »), c'est le mouton/chèvre qui est l'espèce dominante devant le bœuf puis le porc. Enfin, pour le troisième assemblage le plus important (Fontenay-le-Marmion, « La Grande Pièce »), le bœuf précède le cheval qui précède le porc. Ces trois exemples, les mieux documentés de la zone montrent bien une diversité.

Si l'on s'attarde maintenant un peu sur les contextes plus récents de la fin de l'âge du

l'Ouest de la Gaule, à la différence de ce que l'on peut observer plus à l'est, au sein du Bassin-parisien, où bovinés et suidés sont représentés à part pratiquement égales et devant les caprinés (Méniel *et al.*, 2009).

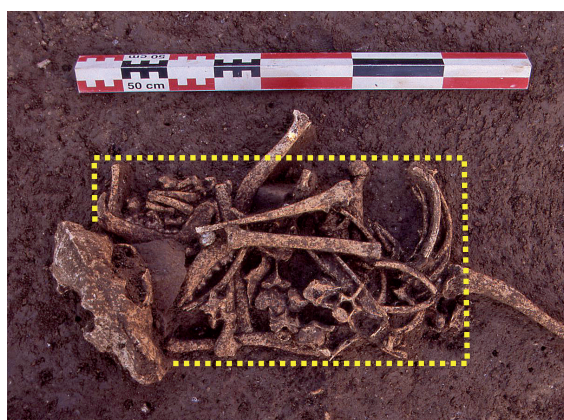
On se trouve donc avec les assemblages de la fin de l'âge du Fer de ce réseau de fermes dans une situation tout à fait comparable à ce que l'on observe par ailleurs sur les autres sites de l'Ouest. Il n'en demeure pas moins que cette première approche semble montrer une évolution des cheptels, évolution qui mériterait toutefois d'être davantage confirmée en élargissant le cadre chronologique et en élargissant également le cadre géographique qui,

pour la séquence de La Tène moyenne/finale, ne semble pas jouer un rôle prépondérant.

Pour en finir avec ces considérations zoologiques, il est intéressant de noter ce que les espèces secondaires, bien qu'assez faiblement représentées dans les assemblages, trahissent peut être certaines pratiques. Tout d'abord, il ressort que le cheval y est bien présent, surtout d'ailleurs dans les contextes les plus anciens. En second lieu il apparaît que la volaille domestique, totalement absente des assemblages du premier âge du Fer, est de plus en plus représentée au cours du second âge du Fer. Mais c'est surtout la fréquence du chien qui mérite d'être soulignée ici. Cette espèce est en effet pratiquement représentée sur tous les assemblages de la fin du second âge du Fer. Cette récurrence des restes de chiens peut être par ailleurs mise en relation avec les gestes particuliers dont ils ont fait l'objet dans leur mode de déposition. Ainsi, des squelettes de chiens, complets ou partiels, ont été signalés sur les sites du « MIR », du « CD 120/ZL 7 », de « L'Étoile 1 », d'Ifs « AR 67 », du « Grand Barberie » ou encore des « Mézerettes ». Le cas de l'un des squelettes du site 5 de la ZAC d'« Object'Ifs sud » en est un autre exemple plus spécifique puisque les ossements ne présentaient pas ici une connexion anatomique complète mais avaient été regroupés dans un contenant périssable, sorte de « boîte » rectangulaire (fig. 4) qui trahit le soin particulier dont l'animal a fait l'objet. Cette présence particulièrement développée du chien dans des contextes évoquant des dépôts avait déjà été soulignée dès les années 90 à propos du site du Clos Bitot à Saint-Contest, à la périphérie occidentale de l'agglomération caennaise. Sur ce site, des marques de prélèvements de viande et/ou de peaux avaient par ailleurs été attestées (Jigan, 1993, p. 81).

Autre détail qui mérite d'être souligné, en dehors des assemblages d'ossements disparates, reflet des animaux consommés ou du moins abattus sur les sites et qui seuls ont fait l'objet des décomptes pris en compte dans les différentes études, la relecture des données brutes présentées dans les différents rapports permet quelques commentaires sur les dépôts de squelettes plus complets. Si, comme nous venons de le voir, l'importance et l'intérêt des canidés ne sont plus à démontrer tant ils ont été déjà maintes fois signalés, il est intéressant de pointer le nombre de

jeunes, voire de très jeunes porcelets. En effet, que ce soit à Mondeville « Le MIR » (Méniel 1995 ; Auxiette *et al.*, 2010) ou à Fleury-sur-Orne « Les Mézerettes » (Baudry, 2012), des squelettes de très jeunes animaux suggèrent la proximité de porcheries. Ces squelettes semblent témoigner d'un élevage de porcs sur les sites mêmes. En dehors de cette espèce, on ne retrouve pas le même type de rejets de juvéniles pour les autres espèces domestiques, que ce soient les chèvres, les moutons, les bovidés ou les chevaux. Pour toutes ces espèces, il faut peut être envisager un élevage un peu plus excentré. Le besoin en eau de ces grands mammifères pourrait suggérer leur localisation directement dans la vallée de l'Orne, au moins à l'époque des vèlages et durant la période estivale.



**Figure 4.** Dépôt d'un chien reconnu sur l'ensemble 5 d'Object'Ifs sud à Ifs (fouille E. Le Goff dir., cliché H. Lepaumier, Inrap)

### Les données carpologiques

Concernant les données carpologiques, les informations intégrées à la base de données sont un peu différentes. Par rapport aux données archéozoologiques, le nombre d'études véritablement disponibles est moins important. La plupart d'entre elles sont en fait toujours en cours d'intégration et les difficultés d'accès y sont encore plus importantes : données incomplètes, liens imparfaits, etc. Aussi, le retour aux données de base, rapports d'opérations ou publications de sites, s'est il révélé encore plus indispensable. Par rapport à l'étude de 2010, cette démarche a permis d'accéder à davantage de contextes. Dans un souci de synthèse et de simplification tous les taxons n'ont pas nécessairement été pris en compte et seules les principales cultures ont été reprises ici.

Pour le réseau de fermes du sud de l'agglomération caennaise, 32 contextes ont livrés des graines (fig. 5 et 6). Dans une majorité de cas la présence de céréales est dominante sans nécessairement que ces dernières aient pu être précisées au niveau de l'espèce. Les variétés déterminées les mieux représentées sont le blé et l'amidonnier. Les légumineuses bien que présentes dès le début de l'âge du Fer ne paraissent constituer qu'un appoint aux cultures de céréales. Elles sont ainsi bien représentées dans un des assemblages du Hallstatt moyen du site d'Ifs « Object'Ifs sud » et sont même majoritaires pour l'un des prélèvements de Mondeville « l'Étoile 3 ». Mais sur les seize assemblages les plus importants (> 130 restes), seul cet assemblage est dominé par les légumineuses, les autres révélant davantage de céréales.

Si l'on élargit un peu le cadre de l'étude aux sites du Bessin (fig. 7), on s'aperçoit là encore que bien que majoritaire au sein de certains prélèvements, les légumineuses sont loin de représenter la production dominante. Ainsi, sur le site attribué à la fin de La Tène ancienne de Mosles « La Pièce du Pressoir » (Marcigny *et al.*, 1999), sur trois prélèvements ayant livré des graines, aucun ne présentaient de légumineuse. La variété dominante est ici l'orge vêtue pour deux des assemblages et dans une moindre mesure le blé pour le troisième assemblage (bien que pour ce dernier, le très faible nombre de restes ne permet pas de le considérer véritablement comme représentatif). Sur le site de Saint-Martin-des-Entrées « Le Parc sur l'Herbage », étudié dans le cadre du même contournement routier de la ville de Bayeux, mais à l'autre extrémité du tracé, la production apparaît plus diversifiée. Pour ce site attribué à une phase plus récente de La Tène moyenne ou de la transition La Tène moyenne/finale (Marcigny *et al.*, 2004), sur les cinq prélèvements qui se sont avérés positifs, un est largement dominé par les féveroles, deux par le blé amidonnier et deux par l'orge. Pour ce réseau on s'aperçoit donc que les légumineuses ne sont majoritaires que dans l'un des huit assemblages, score qui se rapproche fortement de celui observé pour le secteur sud de l'agglomération caennaise.

Il faut en fait s'arrêter sur le réseau du plateau de Thaon (San Juan *et al.*, 1999) pour percevoir l'importance des légumineuses. Ici, ce ne sont pas moins de 37 prélèvements qui ont donné lieu à un comptage carpologique (fig. 8 et 9). En dehors de la publication initiale

des sondages (San Juan *et al.*, 1999), le résultat des études carpologiques a par la suite été présenté de façon plus synthétique, l'ensemble des prélèvements ayant été réalisés au sein d'une même structure ayant été additionné. Quelle que soit la façon de présenter les choses, ce sont 7 contextes qui se sont révélés positifs. Il ressort que l'un d'entre eux (Thaon, enclos 1) est quasiment uniquement constitué de féveroles, un autre (Thaon, enclos 4, fosse F8) est très largement dominé par le pois, tout comme deux autres contextes plus modestes (Cairon, fosses 14 – F2 et Cairon, fosses 14 – F4). Toutefois un contexte (Cairon, enclos 3, fosse 3) est clairement associé à l'orge vêtue et un autre (Thaon, enclos 6, fosse 7) à l'épeautre.

C'est essentiellement sur la base des résultats obtenus sur les sites du plateau de Thaon, les premiers à avoir été reconnus dans la région, que depuis une dizaine d'années l'ensemble des publications tend à montrer l'importance de la culture des légumineuses dans la région. Dès 2000, Véronique Matteredne précisait à leur sujet : « il existe cependant une région où elles sont massivement présentes dans les sites : la vallée de La Seulles » (Matteredne, 2000, p. 133). Par la suite, leur importance est d'autant plus mise en avant pour les sites du Calvados que rares sont les études qui en signalent hors du département. Cela conduit naturellement à en faire une spécificité du Calvados, surtout pour la séquence de La Tène moyenne (Zech-Matteredne *et al.*, 2009). Dans les figures synthétiques qui sont produites que ce soit à l'occasion de la synthèse proposée dans le cadre du Colloque AFEAF de Chauvigny (Zech-Matteredne *et al.*, 2009) ou dans « *L'histoire de l'agriculture en Gaule* » (Ferdrière *et al.*, 2006), pois et fèves ou pois et féveroles, paraissent illustrer la production majoritaire sinon exclusive de la Normandie et même d'une plus vaste zone occidentale. Sur ces figures et leur légende, le rappel même à la séquence assez courte de La Tène moyenne souvent évoquée dans les textes est totalement passé sous silence. Pour la dernière synthèse consultée (Zech-Matteredne *et al.*, 2013), si cette information chronologique est bel et bien remise en avant, la zone géographique sur laquelle s'étendent les données s'élargit à tout l'Ouest de la Gaule, péninsule armoricaine et Pays de la Loire inclus. Au vu de la compilation des données disponibles pour le département du Calvados, ce schéma mériterait plus clairement d'être

		nombre de restes	céréales	blé	amidonnier	épeautre	orge vêtue	avoine	millet commun	légumineuses	légumineuses à petites graines	pois cultivé	lentille	féverole
Ha C (Hallstatt ancien)	Ifs "ObjectIfs sud 2002" - St. 635 us 1	62	21	20	2				6	2				
	Ifs "ObjectIfs sud 2002" - St. 635 us 2	88	37	33	6									
	Ifs "ObjectIfs sud 2002" - St. 635 us 3	123	21	68	8	4			3	1				
	Ifs "ObjectIfs sud 2002" - St. 635 us 5	2163	178	1151	64	36	4	74	118	5				
	Ifs "ObjectIfs sud 2002" - St. 635 us 6	209	45	128	8	4			4					
Ha D1 (Hallstatt moyen)	Ifs "ObjectIfs sud 2002" - St. 1265	1463	343	332	79	18	2	37	114	102				
Ha D2 (Hallstatt final)	Ifs "ObjectIfs sud 2002" - St. 714	1159	30	213	246	15	14	76	52	4				
Ha D2-D3 (Hallstatt final)	Ifs "ObjectIfs sud 2002" - St. 841	65	10	32	6	3		2						
	Ifs "ObjectIfs sud 2002" - St. 760	133	123					2						
	Ifs "ObjectIfs sud 2002" - St. 909	188	115	43	3									
LT A	Ifs "ObjectIfs sud 2002" - St. 1664 us 1	195	63	18		2								
	Ifs "ObjectIfs sud 2002" - St. 1822 us 3	106	42	4					11					
	Ifs "ObjectIfs sud 2002" - St. 1822 us 6	601	62	42		4		12		29				
	Ifs "ObjectIfs sud 2002" - St. 1634 us 15	86	23	11	1			4		1				
LT A / LT M	Ifs "ObjectIfs sud 2002" - St. 1835 us 7	29	9	4					2	4				
LT M	Ifs "ObjectIfs sud 2002" - St. 3031 us 39	92	33	39	2			2						
	Ifs "ObjectIfs sud 2002" - St. 1569 us 10	157	39	7				1		1	15			
	Ifs "ObjectIfs sud 2002" - St. 30°19 us C	762	87	476	68	14		12						
	Ifs "ObjectIfs sud 2002" - St. 3035 us 7	213	24	51	3			15						
LT M / LTF	Ifs "ObjectIfs sud 2002" - St. 1068 us 4	23	18											
	Ifs "ObjectIfs sud 2002" - St. 1068 us 14	69	59											
	Mondeville "L'Etoile 1" - St. 118	1616			893	168	416	11					31	
	Mondeville "L'Etoile 3" - St. 220	915			144	3	750							
	Mondeville "L'Etoile 3" - St. 282	720			141		3	9			566			

Figure 5. Assemblages carpologiques reconnus sur le réseau de fermes du sud-est de Caen

		nombre de restes	céréales	blé	amidonnier	épeautre	orge vêtue	avoine	millet commun	légumineuses	légumineuses à petites graines	pois cultivé	lentille	féverole
LT F	Ifs "Object'Ifs sud 2002" - St. 818 us 4	161	90		2		17			8				
	Ifs "Object'Ifs sud 2002" - St. 1239 us 3	25	2				1							
	Ifs "Object'Ifs sud 2002" - St. 1239 us 5	227	101	13		2	2	2		1				
	Ifs "Object'Ifs sud 2002" - St. 1102 us 1	353	141	58	8	2		12	2	2				
	Mondeville "L'Etoile 2" - St. 113	> 1610			> 1352			100	1				1	
	Fleury-sur-Orne "Parc d'Activités 2008" - St. 195	289216		146970	41165			364	2525	768		3754		8
	Fleury-sur-Orne "Parc d'Activités 2008" - St. 204	13281		319	48			12019						
	Fleury-sur-Orne "Parc d'Activités 2008" - St. 248	3003		13	2			2409	67					

Figure 6. Assemblages carpologiques reconnus sur le réseau de fermes du sud-est de Caen (suite)

		nombre de restes	céréales	blé	amidonnier	épeautre	orge vêtue	avoine	millet commun	légumineuses	légumineuses à petites graines	pois cultivé	lentille	féverole
LTA	Mosles "La Pièce du Pressoir" - St. 61, us 2	451			2		438	5						
	Mosles "La Pièce du Pressoir" - St. 61, us 3	735			5		696	3						
	Mosles "La Pièce du Pressoir" - St. 92, u 1	29			12		1							
LTM	Saint-Martin-Entrées "Le Parc sur l'Herbage" - St. 76	967			736		52	176						
	Saint-Martin-Entrées "Le Parc sur l'Herbage" - St. 142 A	664			571		2	68			6		17	
	Saint-Martin-Entrées "Le Parc sur l'Herbage" - St. 142 A (fine)	100			22			77						
	Saint-Martin-Entrées "Le Parc sur l'Herbage" - St. 142 B	109									3		106	
	Saint-Martin-Entrées "Le Parc sur l'Herbage" - St. 187	824			39		580	177					28	
Saint-Martin-Entrées "Le Parc sur l'Herbage" - St. 188	696			58		450	164					22		

Figure 7. Assemblages carpologiques reconnus pour les environs de Bayeux.

quelque peu nuancé. Il serait sans doute préférable de revenir aux premières conclusions de Véronique Matterné qui limitait à la seule vallée de la Seulles l'aire de prédilection de la culture de légumineuses puisque ces cultures n'apparaissent dominantes ni à la périphérie caennaise ni même dans le Bessin (fig. 10).

### En guise de conclusion

Au terme de ce rapide tour d'horizon, il apparaît que la base de données est suffisante pour

dégager les grandes lignes des productions agricoles gauloises de la Plaine de Caen. Si l'on souhaite obtenir une vision plus détaillée il est en revanche nécessaire de revenir aux données brutes ou déjà publiées. Concernant les études archéozoologiques, il semble se confirmer que l'on assiste, au moins sur le réseau de fermes du sud-est de l'agglomération caennaise, à une évolution dans la gestion des cheptels qui abouti à une standardisation vers la fin du second âge du Fer où les trois espèces dominantes sont représentées sys-

		nombre de restes	céréales	blé	amidonnier	épeautre	orge vêtue	avoine	millet commun	légumineuses	légumineuses à petites graines	pois cultivé	lentille	féverole
LTM	Thaon "Enclos 1" - Sond. 1 us 3	1026			1									1025
	Thaon "Enclos 1" - Sond. 1 us 3 10/20 cm	787												787
LTF	Cairon "Enclos 3" - F3, us 8, P 9	1187			6	2	1170	4			4			1
	Cairon "Enclos 3" - F3, us 8, P 10	826			15		759	14			1			
	Thaon "Enclos 4" - F8, us 6, P 20	558			48	4		20			469			
	Thaon "Enclos 4" - F8, us 7, P 11	2835			170	4		133			2478			
	Thaon "Enclos 4" - F8, us 7, P 12	5149			315			132			4695			
	Thaon "Enclos 4" - F8, us 7, P 13	1126			51		1	18			1055			
	Thaon "Enclos 4" - F8, us 7, P 17	1851			97	7		67			1608			
	Thaon "Enclos 4" - F8, us 7, P 18	1234			77		1	32			1106			
	Thaon "Enclos 4" - F8, us 7, P 19	1746			104	4		68			1499			
	Thaon "Enclos 4" - F8, us 7, P 21	2049			89	1		63			1870			
	Thaon "Enclos 4" - F8, us 14/15, P 16	508			53			22			418			
	Thaon "Enclos 4" - F8, us 16, P 14	948			55	1		30			828			
	Thaon "Enclos 4" - F8, 16, P 15	2609			152	13		101			2245			1
	Thaon "Enclos 6" - F7, us 19	1524				1486		67			1			
	Thaon "Enclos 6" - F7, us 24	1392			2	1355	6				1			
	Thaon "Enclos 8" - F3, P 1	71	25		31		8	2			3			
	Thaon "Enclos 8" - F3, P 5	49	20	5	9		13							
	Thaon "Enclos 8" - F3, P 7	24	7		12		3	2						
	Thaon "Enclos 8" - F3, P 8	79	7		43		19	3						
	Thaon "Enclos 8" - F3, P 10	49	22		17		7	1						
	Thaon "Enclos 8" - F3, P 11	41	25		13		1							
	Thaon "Enclos 8" - F3, P 12	4		2	1				1					
	Thaon "Enclos 8" - F3, P 13	25	4		17		4							
	Thaon "Enclos 8" - F3, P 17	42	27	2	11									
	Thaon "Enclos 8" - F3, P 18	32	11		15		5							
	Thaon "Enclos 8" - F3, P 19	49	29		15		4							
	Thaon "Enclos 8" - F3, P 21	92	53		21		12	1						

Figure 8. Assemblages carpologiques reconnus sur le réseau de fermes du plateau de Thaon



		nombre de restes	céréales	blé	amidonier	épeautre	orge	vêtue	avoine	millet commun	légumineuses	légumineuses à petites graines	pois cultivé	lentille	féverole
LTM / LTF	Cairon *Fosses 14* - F2, us 5	127			4		1	1		20	73				27
	Cairon *Fosses 14* - F2, us 6, P 1	334			4		2				294				32
	Cairon *Fosses 14* - F2, us 7, P 3	77	9		2						54				12
	Cairon *Fosses 14* - F2, us 7, P 4	210			4					46	111				48
	Cairon *Fosses 14* - F2, us 7, P 5	270	2		4					56	138				68
	Cairon *Fosses 14* - F2, us 7, P 7	209	1		5		2			30	137				30
	Cairon *Fosses 14* - F2, us 7, P 8	193	1				1			35	85				68
	Cairon *Fosses 14* - F4, us 4	222			14					20	150				37

Figure 9. Assemblages carpologiques reconnus sur le réseau de fermes du plateau de Thaon (suite)

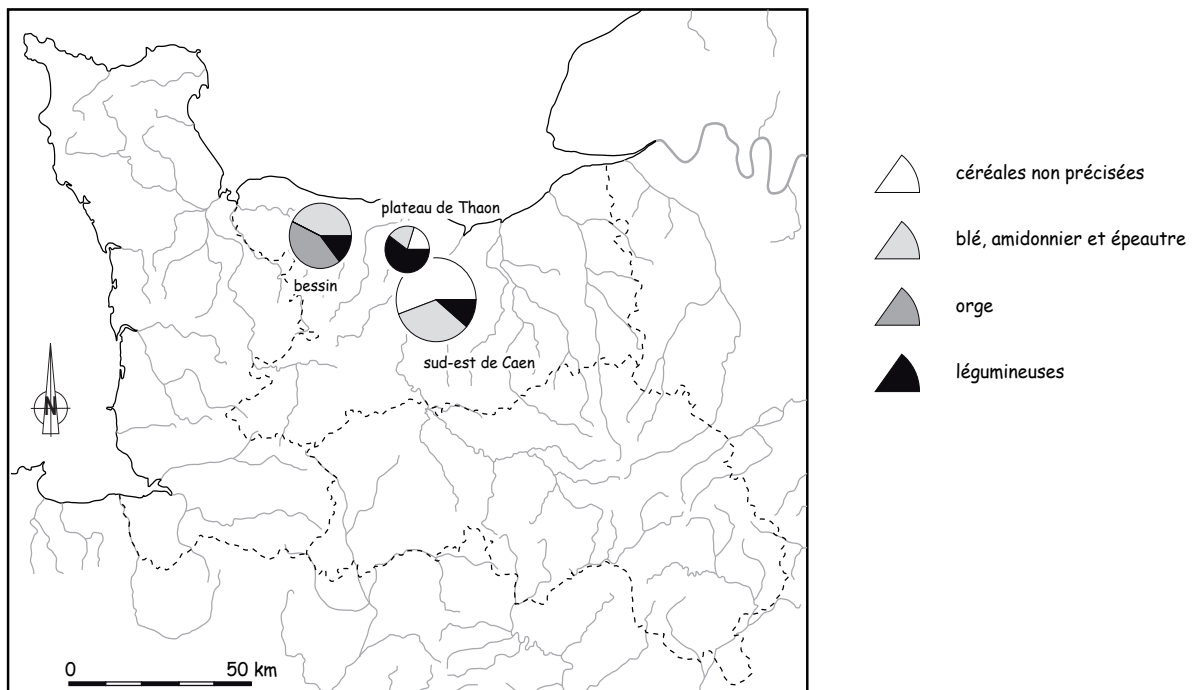


Figure 10. Représentation synthétique des cultures dominantes par réseau de fermes

tématiquement par la triade bœuf, mouton/chèvre et porc. D'après les études présentées à l'occasion du colloque Afeaf qui s'est déroulé à Caen en 2009, cette évolution dépasse le cadre de ce seul réseau de fermes et pourrait correspondre à un modèle plus largement répandu (Auxiette *et al.*, 2010). Concernant l'importance du cheval dans les assemblages les plus anciens, là encore le constat n'est pas

novateur et avait déjà été souligné par Anna Baudry en 2006 lors du colloque AFEAF de Saint-Romain-en-Gal (Baudry, 2009). Concernant les cultures, s'il faut envisager une spécialisation, peut-être faut-il alors mieux se focaliser sur les productions rencontrées au niveau de chacun des réseaux de fermes, voire peut être même plus précisément encore, sur les fermes elles-mêmes. Il est à ce titre assez

intéressant de noter que c'est justement dans l'optique de la mise en évidence du premier réseau de fermes gauloises de la région que Guy San Juan a entrepris les sondages qui ont conduit à la reconnaissance de la plupart des assemblages de légumineuses identifiés pour le Calvados. La conclusion de son article ne peut être plus claire : « L'unité économique de base sur le plateau de Thaon se définirait alors, non pas comme une ferme enclose isolée, mais comme un groupement de fermes probablement étroitement liées, tant sur le plan économique que social » (San Juan *et al.*, 1999, p. 193). La culture des légumineuses pourrait dans ce cadre se définir comme un choix économique, dicté à la fois par le substrat mais peut être plus encore par la pluviométrie de cette partie nord de la Plaine de Caen. Pour les autres réseaux de fermes un peu documentés, celui du sud de l'agglomération caennaise et le secteur de Bayeux, si quelques contextes présentent des assemblages de légumineuses, les productions majoritaires demeurent les céréales. Il convient donc de rester très prudent quant à la généralisation de la culture des légumineuses dans la région. Pour l'instant, avec les données disponibles (qui faut-il le rappeler restent numériquement faibles), seul le réseau du plateau de Thaon montre une prépondérance de ces cultures sur celles des céréales.

En ce qui concerne les modes de mises en culture et leur gestion, les observations archéologiques relevées sur le réseau sud-est de l'agglomération caennaise, où les établissements apparaissent très proches les uns des autres, rejoignent en revanche les conclusions des études carpologiques qui y ont été conduites et pour lesquelles le nettoyage des grains montre une activité agricole assez intense (Zech-Matterne *et al.*, 2009). Pour ce secteur, il ne fait en effet guère de doute que le paysage à la fin de l'indépendance gauloise devait être déjà totalement occupé.

## Remerciements

Je tiens à remercier toutes les personnes qui ont contribué à l'étude des sites qui ont été intégrés à cette étude, et tout particulièrement les responsables d'opération : C.-C. Besnard-Vauterin (Inrap), V. Carpentier (Inrap), N. Coulthard (cg 14), M. Desmaret (Archéopole), D. Giazzon (Inrap), P. Giraud (cg 14), E. Le Goff (Inrap), C. Marcigny (Inrap), L. Paez-Rezende (Inrap), V. Renault (Inrap), G. San Juan (MCC) et J. Villaregut (Inrap). Je tiens également à remercier les différents spécialistes qui ont réalisés les études qui ont servi de support à ce travail, et notamment les archéozoologues et carpologues : G. Auxiette (Inrap), A. Baudry (Inrap), M.-F. Diestsh-Sellami (Inrap), G. Jouanin (Cravo), V. Matteredne-Zeck (CNRS), P. Méniel (CNRS), T. Oueslati (CNRS), A. Vaughan-Williams (Amélie) et J.-H. Yvenc (Inrap).

## Bibliographie

- AUXIETTE G., BAUDRY A., MÉNIEL P. (2010) - Une histoire de l'élevage dans l'ouest de la Normandie : les sites de Mondeville, Ifs, Fleury, Creully (Calvados) et les autres ... , in P. Barral, B. Dedet, F. Delrieu, P. Giraud, I. Le Goff, S. Marion et A. Villard-le-Tiec (dir.), *L'âge du Fer en Basse-Normandie. Gestes funéraires en Gaule au second âge du Fer. Actes du XXXIII<sup>e</sup> colloque international de l'AFEAF (Caen 2009)*. Besançon, Presses Universitaires de Franche Comté, Annales Littéraires de l'Université de Franche-Comté, n° 883, série « Environnement, sociétés et archéologie », 14, vol. 1, p. 185-202.
- BAUDRY A. (2009) - L'élevage et l'alimentation à la fin de l'âge du Bronze et au premier âge du Fer dans l'Ouest de la Gaule, in A. Daubigney, P.-Y. Milcent, M. Talon et J. Vital (éd.), *De l'âge du Bronze à l'âge du Fer en France et en Europe occidentale (X<sup>e</sup>-VII<sup>e</sup> siècle av. J.-C.). La moyenne vallée du Rhône aux âges du Fer. Actes du XXX<sup>e</sup> colloque international de l'AFEAF (co-organisé par l'APRAB), Saint-Romain-en-Gal, 2006*. Dijon, Université de Bourgogne UMR 5594 ARTeHIS, p. 487-491. (Revue Archéologique de l'Est, 27<sup>e</sup> supplément).

- BAUDRY A. (2012) - La faune, in H. Lepaumier (dir.), *Fleury-sur-Orne, Calvados, Les Mézereuses-ZL 7. Deux habitats enclos et une nécropole du second âge du Fer du réseau de fermes reconnu au sud-est de l'agglomération caennaise*. Rapport final d'opération, Inrap Grand Ouest, vol. 1, p. 185-204 et p. 351-369.
- BESNARD-VAUTERIN C.-C. (dir.) (2009) - *En Plaine de Caen : une campagne gauloise et antique. L'occupation du site de l'Etoile à Mondeville*. Rennes, Presses Universitaires de Rennes. Collection Archéologie et Cultures, 312 p.
- CHANSON K., LE GAILLARD L., PAEZ-RÉZENDE L. (2002) - Images de la romanisation d'un établissement agricole de la Plaine de Caen entre les IV<sup>e</sup>-III<sup>e</sup> s. av. et le III<sup>e</sup> s. ap. J.-C. : Fleury-sur-Orne (Calvados), *Archéopages*, 6, p. 4-9.
- FERDIERE A., MALRAIN F., MATTERNE V., MÉNIEL P., NISSEN JAUBERT A. avec la collaboration de PRADAT B. (2006) - *Histoire de l'agriculture en Gaule 500 av. J.-C. - 1000 apr. J.-C.* Editions Errance, 231 p.
- GIAZZON D. (dir.) (2009) - *Éterville « Les Prés du Vallon » (Calvados) (site n° 14 254 00 26)*, Rapport final d'opération, Inrap Grand Ouest, 240 p.
- GIRAUD P., RIQUIER C., BAUDRY A., DIETSCHSELLAMI M.-F. (2009) - L'habitat Bronze final-Hallstatt ancien de « La Grande Pièce » à Fontenay-le-Marmion (Calvados), in M.-J. Roulière-Lambert, A. Daubigné, P.-Y. Milcent, M. Talon et J. Vital (éd.), *De l'âge du Bronze à l'âge du Fer en France et en Europe occidentale (X<sup>e</sup>-VII<sup>e</sup> siècle av. J.-C.) - La moyenne vallée du Rhône aux âges du Fer. Actes du XXX<sup>e</sup> colloque international de l'AFEAF (co-organisé avec l'APRAB), Saint-Romain-en-Gal (2006)*, Dijon, Revue archéologique de l'Est, 27<sup>e</sup> supplément, p. 493-499.
- JIGAN C. (1993) - Les fours laténiens de Saint-Contest (Calvados), in D. Cliquet, M. Rémy-Watté, V. Guichard et M. Vaginay (éd.), *Les Celtes en Normandie. Les rites funéraires en Gaule (III<sup>e</sup> - I<sup>er</sup> siècle avant J.-C.)*, Actes du XIV<sup>e</sup> colloque de l'Association Française pour l'Étude de l'Âge du Fer (Évreux 1990). Rennes, Association pour la diffusion des recherches archéologiques dans l'Ouest de la France, Revue archéologique de l'Ouest, supplément n° 6, p. 77-82.
- LE GOFF E. (2009) - Habitats, terroir et paysage rural : aménagement et structuration du territoire et de la campagne gauloise ; Ifs, ZAC « Object'Ifs Sud » (Calvados), in I. Bertrand, A. Duval, J. Gomez de Soto et P. Maguer (dir.), *Habitats et paysages ruraux en Gaule et regards sur d'autres régions du monde celtique. Actes du XXXI<sup>e</sup> colloque international de l'Association Française pour l'Étude de l'Âge du Fer, Chauvigny, 2007*, Chauvigny, Association des Publications chauvinoises, Mémoire XXXV, p. 93-107.
- LEPAUMIER H., VAUTERIN C.-C., LE GOFF E., VILLAREGUT J. (2010) - Un réseau de fermes en périphérie caennaise, in P. Barral, B. Dedet, F. Delrieu, P. Giraud, I. Le Goff, S. Marion et A. Villard-le-Tiec (dir.), *L'âge du Fer en Basse-Normandie. Gestes funéraires en Gaule au second âge du Fer, Actes du XXXIII<sup>e</sup> colloque international de l'AFEAF (Caen 2009)*. Besançon, Presses Universitaires de Franche Comté, Annales Littéraires de l'Université de Franche-Comté, n° 883, série « Environnement, sociétés et archéologie », 14, vol. 1, p. 139-158.
- LESPEZ L., GERMAIN C. (2010) - Les paléoenvironnements de l'âge du Fer en Basse-Normandie : état des connaissances et problèmes posés, in P. Barral, B. Dedet, F. Delrieu, P. Giraud, I. Le Goff, S. Marion et A. Villard-le-Tiec (dir.), *L'âge du Fer en Basse-Normandie. Gestes funéraires en Gaule au second âge du Fer. Actes du XXXIII<sup>e</sup> colloque international de l'AFEAF (Caen 2009)*, Besançon, Presses Universitaires de Franche Comté, Annales Littéraires de l'Université de Franche-Comté, n° 883, série « Environnement, sociétés et archéologie », 14, vol. 1, p. 35-49.
- MALRAIN F., BLANCQUAERT G., LORHO T. (2013) - Chapitre 10. Synthèses et perspectives, in F. Malrain, G. Blancquaert et T. Lorho (dir.), *L'habitat rural du second âge du Fer. Rythmes de création et d'abandon au nord de la Loire*, Paris, Coéditions CNRS

- éditions/Inrap, collection Recherches archéologiques, n° 7, p. 221-234.
- MATTERNE V. (2000) - Evolution des productions agricoles durant l'âge du Fer dans le nord de la France, in S. Marion et G. Blancquaert (éd.), *Les installations agricoles de l'âge du Fer en France septentrionale*, Paris, éditions ENS rue d'Ulm, Études d'histoire et d'Archéologie, n° 6, p. 129-146.
- MÉNIEL P. (1995) - Les restes animaux de l'habitat gaulois de Mondeville (M.I.R., Calvados), in C. Peuchet-Geilhenbrügge, *Mondeville, Marché d'Intérêt Régional (M.I.R.)*, Document Final de Synthèse de Sauvetage programmé. Caen, Ville de Mondeville / Service Régional de l'Archéologie, annexes, 19 p.
- MÉNIEL P., AUXIETTE G., GERMINET D., BAUDRY A., HORARD-HERBIN M.-P. (2009) - Une base de données sur les études de faunes des établissements ruraux en Gaule, in I. Bertrand, A. Duval, J. Gomez de Soto et P. Maguer (dir.), *Habitats et paysages ruraux en Gaule et regards sur d'autres régions du monde celtique. Actes du XXXI<sup>e</sup> colloque international de l'AFEAF*, Chauvigny 2007. Chauvigny, Association des Publications chauvinoises, Mémoire XXXV, p. 417-446.
- SAN JUAN G., MÉNIEL P., ALDUC-LEBAGOUSSE A), PILET-LEMIERE J., JAHIER I. (1994) - Un établissement rural du I<sup>er</sup> s. avant J.-C. à Fleury-sur-Orne (Calvados), *Revue archéologique de l'Ouest*, 11, p. 131-164.
- SAN JUAN G., MÉNIEL P., MATTERNE-ZECK V., SAVARY X., JARDEL K. (1999) - L'occupation gauloise au nord-ouest de Caen. L'évaluation du plateau de Thaon (Calvados), *Revue archéologique de l'Ouest*, 16, p. 131-194.
- VAN DEN BOSSCHE B., CARPENTIER V., MARGIGNY C. (2009) - Evolution des formes de l'exploitation agricole dans la campagne normande (2500-30 avant J.-C.). L'exemple des fouilles préventives de la périphérie sud de Caen, *Revue archéologique de l'Ouest*, 26, p. 57-83.
- ZECH-MATTERNE V., BOUBY L., BOUCHETTE A., CABANIS M., DERREUMAUX M., DURAND F., MARINVAL P., PRADAT B., DIETSH-SELLAMI M.-F., WIETHOLD J. (2009) - L'agriculture du VI<sup>e</sup> au I<sup>er</sup> s. av. J.-C. en France. État des recherches carpologiques sur les établissements ruraux, in I. Bertrand, A. Duval, J. Gomez de Soto et P. Maguer (dir.), *Habitats et paysages ruraux en Gaule et regards sur d'autres régions du monde celtique. Actes du XXXI<sup>e</sup> colloque international de l'AFEAF*, Chauvigny 2007, Chauvigny, Association des Publications chauvinoises, Mémoire XXXV, p. 383-416.
- ZECH-MATTERNE V., AUXIETTE G., MALRAIN F. (2013) - Essai d'approche des systèmes agricoles laténiens en France septentrionale. Données carpologiques, archéozoologiques et archéologiques, in S. Krausz, A. Colin, K. Gruel, I. Ralston et T. Dechezleprêtre (dir.), *L'âge du Fer en Europe. Mélanges offerts à Olivier Buchsenschutz*, Bordeaux, Ausonius éditions, collection Mémoires, 32, p. 397-404.



## **Perceptions diachroniques de l'occupation de la basse vallée de la Seine au cours de l'âge du Fer**

Célia Basset<sup>1</sup>

### **Résumé :**

*Grâce aux nombreuses fouilles archéologiques des vingt-cinq dernières années et notamment aux décapages linéaires et extensifs, de nouveaux modèles d'organisation des terroirs sont régulièrement proposés à l'échelle locale ou micro-locale. Quelle image en a-t-on aujourd'hui au niveau régional ? À travers une approche multiscalair et interdisciplinaire, un premier aperçu des occupations de la basse vallée de la Seine au cours de l'âge du Fer est ici esquissé en questionnant la représentativité des vestiges archéologiques. Les indices d'occupation semblent très ténus au premier et au début du second âge du Fer. Il s'agit majoritairement de fréquentations ponctuelles dont les vestiges sont peu ancrés au sol. À partir de La Tène moyenne et plus précisément à La Tène C2, une densification du maillage des sites et une diversification de leur nature est à souligner. En parallèle, l'espace occupé se structure progressivement sans apparente discontinuité jusqu'au début de la période romaine. Les trois derniers siècles avant notre ère apparaissent comme une période charnière dans l'occupation et l'organisation des territoires de la basse vallée de la Seine. Les contraintes et les atouts environnementaux sont à présent maîtrisés et l'implantation des sites relève de choix qu'il convient d'interpréter à plus large échelle.*

### **Mots-clefs :**

*Second âge du Fer, basse vallée de la Seine, représentativité, accès à l'eau, géologie.*

### **Abstract:**

*For the last twenty-five years the multitude of archaeological excavations has brought new models of territorial organization on the local or on the micro-local scale. What does it look like today on the regional scale? This paper sketches a survey of lower Seine valley's occupations during the Iron Age period through multiscalar and interdisciplinary approaches. The question of representativity of the archaeological data is taken into account. For the first Iron Age and the beginning of the middle and late Iron Age period, most of the very few evidence of site can be interpreted as punctual little-structured occupation. From La Tène moyenne (La Tène C2), we can underline densification and diversification of occupations. At the same time, a progressive structuration of the territory takes place until the beginning of the roman period. The last three centuries before Christ are a pivotal period in the occupation and organization of the territories on the lower Seine valley. The environmental limitations and assets such as access to water seem to be under control. Therefore, the location of occupations means choices which have to be interpreted on a wider scale.*

### **Key-words:**

*Middle and Late Iron Age, lower Seine valley, representativity, access to water, geology.*

---

<sup>1</sup>Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, UMR 8215-Trajectoires  
celia.basset@malix.univ-paris1.fr

## Introduction

Les synthèses sur l'occupation des territoires et sur les interactions Hommes Milieux sont au cœur des recherches actuelles. Alimentées par les nombreuses découvertes de ces vingt-cinq dernières années, les exemples de cas se multiplient permettant d'entrevoir une structuration progressive de micro-terroirs organisés en réseaux au cours de l'âge du Fer. À titre d'exemples, nous mentionnerons les synthèses réalisées sur la plaine de Caen (Besnard-Vauterin, 2009), la vallée de l'Oise (Malrain et Pinard, 2006) et de l'Aisne (Brun *et al.*, 2000). De l'échelle d'une fouille archéologique à celle d'une vallée, ces études illustrent le riche potentiel disponible pour l'âge du Fer dans des secteurs particulièrement bien documentés. Qu'en est-il lorsque ces fenêtres d'analyse dépassent l'échelle locale ? Une question ne peut être évincée : celle de la représentativité des données archéologiques. Cet article propose des axes d'analyse qui autorisent une première approche multiscale et interdisciplinaire sur les modalités d'occupation de la basse vallée de la Seine et des plateaux environnants.

## Contexte de l'étude

### Caractéristiques environnementales

L'espace retenu forme l'une des marges du Bassin parisien à la jonction entre les affleurements tertiaires et les formations secondaires du Crétacé. Il se situe en Haute-Normandie au sein des départements de la Seine-Maritime et de l'Eure. Conventionnellement, le découpage entre basse et moyenne vallée correspond à la limite d'influence des marées sur le cours du fleuve. Depuis les travaux d'aménagements initiés dès le milieu du XIX<sup>e</sup> siècle (canaux, dragages, barrages), cette influence est à présent considérée comme mineure en amont de la commune de Poses (Eure) (Foussard, 2010). Elle est en revanche un élément à prendre en compte pour les périodes qui nous intéressent quant aux difficultés de navigation (bancs de sable, îles, anses d'érosion profondes) et à la perception d'une zone estuarienne plus étendue d'une cinquantaine de kilomètres en amont de l'estuaire actuel (fluctuation du niveau, phénomène du mascaret, etc.). Le réseau hydrographique est organisé autour de la Seine et de ses principaux affluents :

l'Andelle en rive droite, l'Eure et la Risle en rive gauche. Les falaises de craie entaillées par les nombreux méandres du fleuve ponctuent la topographie de la région comprise entre 2 m et 250 m NGF. Les principaux plateaux correspondant aux « pays » locaux sont distingués par les vallées alluviales actives ou les vallons secs (en rive droite : les Pays de Caux, de Lyons et le Vexin normand ; en rive gauche : le Pays d'Auge, le Roumois, le Lieuvin, le Pays d'Ouche, les plaines du Neubourg et de Saint-André-de-L'Eure, et le plateau de Madrie). Dans le cadre de cette étude, la définition de basse vallée de la Seine doit être entendue dans le sens large de bassin versant incluant les plateaux, les versants et les vallées. Cette complémentarité des espaces quant à l'accès différentiel aux ressources nous paraît essentielle à prendre en compte pour la compréhension de la localisation des implantations humaines.

### Cadre chronologique

Au sein de l'espace retenu, les indices archéologiques correspondant à l'âge du Fer se rattachent majoritairement à la fin de La Tène (La Tène C2-D). La forte densité de sites enregistrée pour les trois derniers siècles avant notre ère forme un corpus pertinent pour une étude des relations entre l'Homme et son environnement. Les profondes transformations socio-économiques visibles à travers la densification des établissements agricoles, la structuration du paysage et l'essor d'habitats aristocratiques ou de faits urbains (agglomérations, *oppida*) semblent plus tardives par rapport aux régions voisines. Notons toutefois que pour ces dernières, des ensembles culturels cohérents en adéquation avec une certaine densité de sites sont présents dès le premier âge du Fer ou le début du second comme par exemple en Picardie (culture Aisne-Marne) contrairement à ce qui est observé dans la basse vallée de la Seine. Longtemps interprétée comme un biais lié à la recherche, l'indigence des indices du premier âge du Fer pour la Haute-Normandie doit être à présent reconsidérée. L'axe de recherche développé ici s'attachera à présenter des angles de lecture et d'analyse pertinents pour interpréter les indices d'occupation de l'âge du Fer et pour préciser les modalités d'intégration, d'exploitation et d'adaptation des sociétés à leur environnement.

### Nature de la documentation

Le corpus est composé d'environ 250 sites et indices de site pour l'ensemble de l'âge du Fer. L'approximation relative tient à la nature de la documentation qui provient majoritairement des rapports d'opération de diagnostics, de fouilles préventives ou programmées, et de prospections aériennes et pédestres. Cette littérature grise fréquemment inédite est analysée au Service régional de l'archéologie avec le soutien de la cellule de la carte archéologique, des ingénieurs d'études et de plusieurs archéologues régionaux. Cette démarche apporte de précieuses informations sur le contexte de découverte des sites et sur la nature et la chronologie des vestiges. Elle permet également d'obtenir une image actualisée des occupations et des indices de fréquentation observés pour l'ensemble de la région. Cette documentation n'est pourtant pas exhaustive et la question de sa représentativité se doit d'être examinée.

### **Une perception biaisée des indices de sites ?**

Le choix d'une échelle spatiale et chronologique large requière une approche critique et interdisciplinaire. Quelle valeur peut-on donner à l'information transmise ? En d'autres termes, les vestiges de fréquentation et d'occupation mis au jour sont-ils représentatifs d'une réalité passée ? Cette approche, nécessairement diachronique, interroge l'ensemble des interventions réalisées en Haute-Normandie. Elle fournit de premiers éléments de réflexion quant à la répartition, la présence ou l'absence d'indices. Plusieurs aspects, habituellement considérés comme des biais de la recherche, nous semblent nécessaires à détailler et à croiser :

- l'intensité de la recherche archéologique ;
- la localisation et l'historique des interventions ;
- la nature et la chronologie des vestiges ;
- l'érosion des sols actuels et donc des sites archéologiques associés.

### Intensité de la recherche archéologique

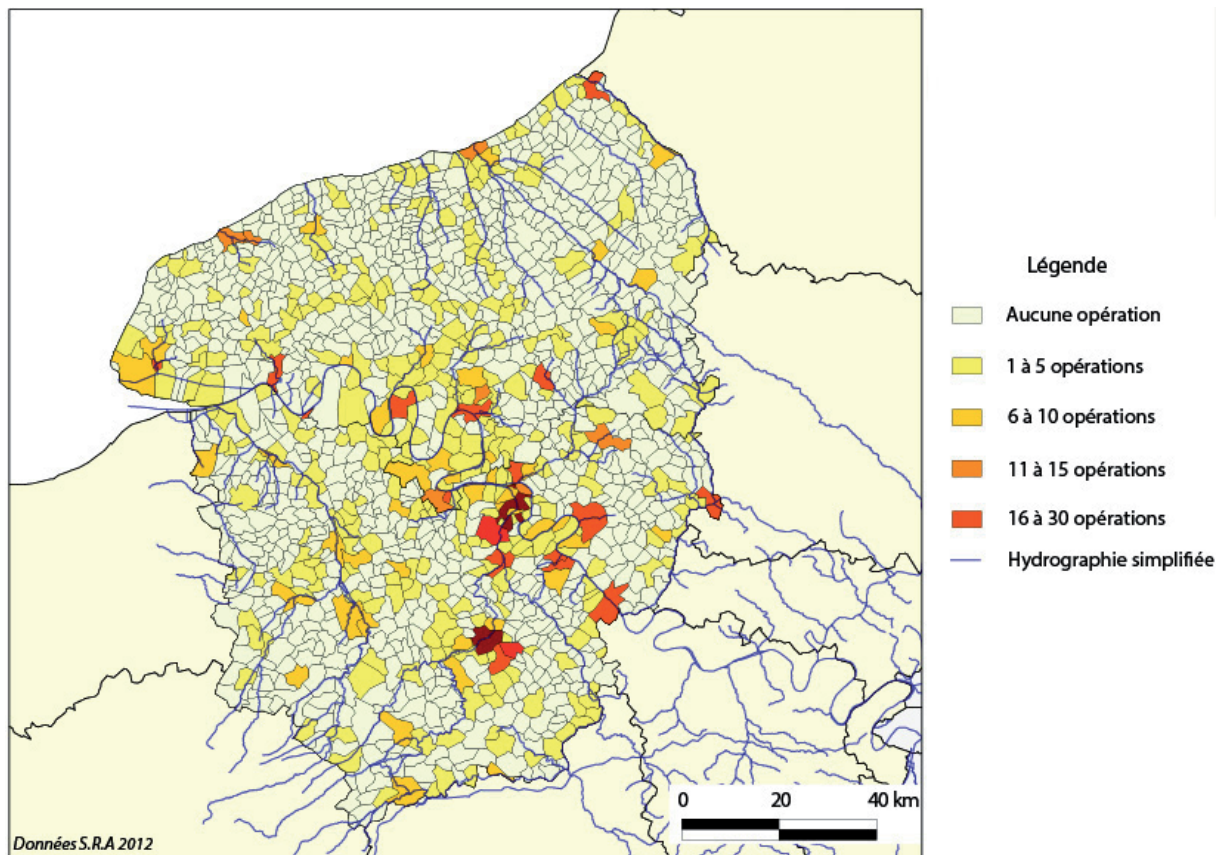
À partir des données de la carte archéologique, 1631 interventions ayant donné lieu à des ouvertures de terrain sont enregistrées pour la région (mise à jour 2012). Il s'agit de sondages ou de diagnostics

(69 %) et de fouilles (29 %). Chaque intervention, préventive ou programmée, a été comptabilisée indépendamment. Dans 53 % des cas, des indices de l'âge du Fer ont été mis au jour. Ces opérations concernent 28 % des communes réparties sur l'ensemble du territoire (398 communes sur 1420). En moyenne, il est observé entre 1 et 5 opérations par communes même si une vingtaine d'entre elles cumulent plus de 15 interventions (fig. 1). Dans un premier temps, cette échelle administrative nous a semblé la plus pertinente au regard des modalités de prescriptions et d'aménagements actuelles. Elle devra cependant être affinée à travers la création d'une carte de confiance pour visualiser précisément les secteurs les plus investis. Les fouilles programmées renvoient à 190 interventions sur 54 sites différents. Elles concernent majoritairement des vestiges gallo-romains ou médiévaux (respectivement 28 % et 41 % des fouilles programmées). La Préhistoire (4 %), le Néolithique et l'âge du Bronze (8 %), l'âge du Fer (5 %) et la période moderne (5 %) sont assez peu concernés. Certains secteurs peu urbanisés et à l'écart des principaux tracés routiers sont plus rarement appréhendés en fouille préventive comme par exemple les plateaux du Neubourg et de Saint-André-de-l'Eure. En revanche, la présence de nombreux champs cultivés facilite les prospections, notamment aériennes, pour lesquelles il faut souligner l'investissement considérable de l'association Archéo 27 qui a pu enregistrer près de 2600 indices de sites, toutes périodes confondues, depuis une trentaine d'années (Le Borgne et Dumondelle 2010 et 2011). De même, les vestiges archéologiques présents dans les forêts domaniales de Haute-Normandie font l'objet d'un inventaire précis en collaboration avec le Service Régional de l'archéologie et l'Office national des Forêts sous la forme de prospections pédestres et plus ponctuellement de relevés LIDAR. L'échantillonnage du potentiel archéologique de la région est ainsi conséquent et varié. Les indices de l'âge du Fer sont régulièrement représentés.

### Localisation et historique des interventions archéologiques

L'intensité de la recherche archéologique témoigne d'une répartition relativement homogène des interventions sur l'ensemble





**Figure 1.** Intensité de la recherche archéologique en Haute-Normandie.

du territoire, vallées, versants, plateaux. Cette diversité des contextes topographiques sondés provient de la localisation et de la nature des aménagements ainsi que des choix de prescriptions. Face aux sondages ponctuels effectués avant 1970, la professionnalisation progressive de l'archéologie entraîne la multiplication des interventions qui privilégient l'ouest de la façade maritime et les vallées de la Seine, de l'Eure et de la Risle (fig. 2). À partir du début des années 1990, le développement des réseaux routiers comme l'A29, l'A28 nord et la RN154 respectivement au nord, à l'ouest et au sud de la région mettent au jour une densité insoupçonnée de sites notamment pour la fin de l'âge du Fer grâce à des diagnostics linéaires sur plusieurs dizaines de kilomètres. Ces travaux routiers se poursuivent des années 2000 à 2010 comme par exemple ceux de l'A150 en Seine-Maritime, de l'A28 sud et ceux aux abords des principales villes (déviations sud-est et sud-ouest d'Evreux, Rode nord RD 43, etc.). Enfin, l'exploitation des carrières de granulats dans la vallée de la Seine et l'aménagement des périphéries urbaines sous la forme de zones d'activités concertées comme celles du

Long Buisson (Guichainville-le Vieil-Evreux, Eure) et des Portes (Val-de-Reuil, Eure) ont permis une visibilité des vestiges sur d'importantes surfaces de 50 à plus de 250 hectares. Au regard de ces données, il semble que les interventions archéologiques menées correspondent à un échantillonnage assez représentatif de l'ensemble du territoire, tous contextes géologiques, géomorphologiques et topographiques confondus.

#### Nature et chronologie des vestiges

Entre les années 1970 et 1980 et les années 1990, le nombre d'intervention est multiplié par 1,85 (fig. 3). La visibilité de certaines périodes comme le Néolithique et l'âge du Bronze, l'âge du Fer et la période moderne à contemporaine croît fortement tout comme les indices de périodes indéterminées. En dehors de ces dernières, l'augmentation la plus significative concerne l'âge du Fer avec une multiplication par 3,54 de la fréquence des occupations. Il faut probablement rapprocher ce constat des types d'interventions réalisés et de leur localisation (décapages majoritairement linéaires en contexte de

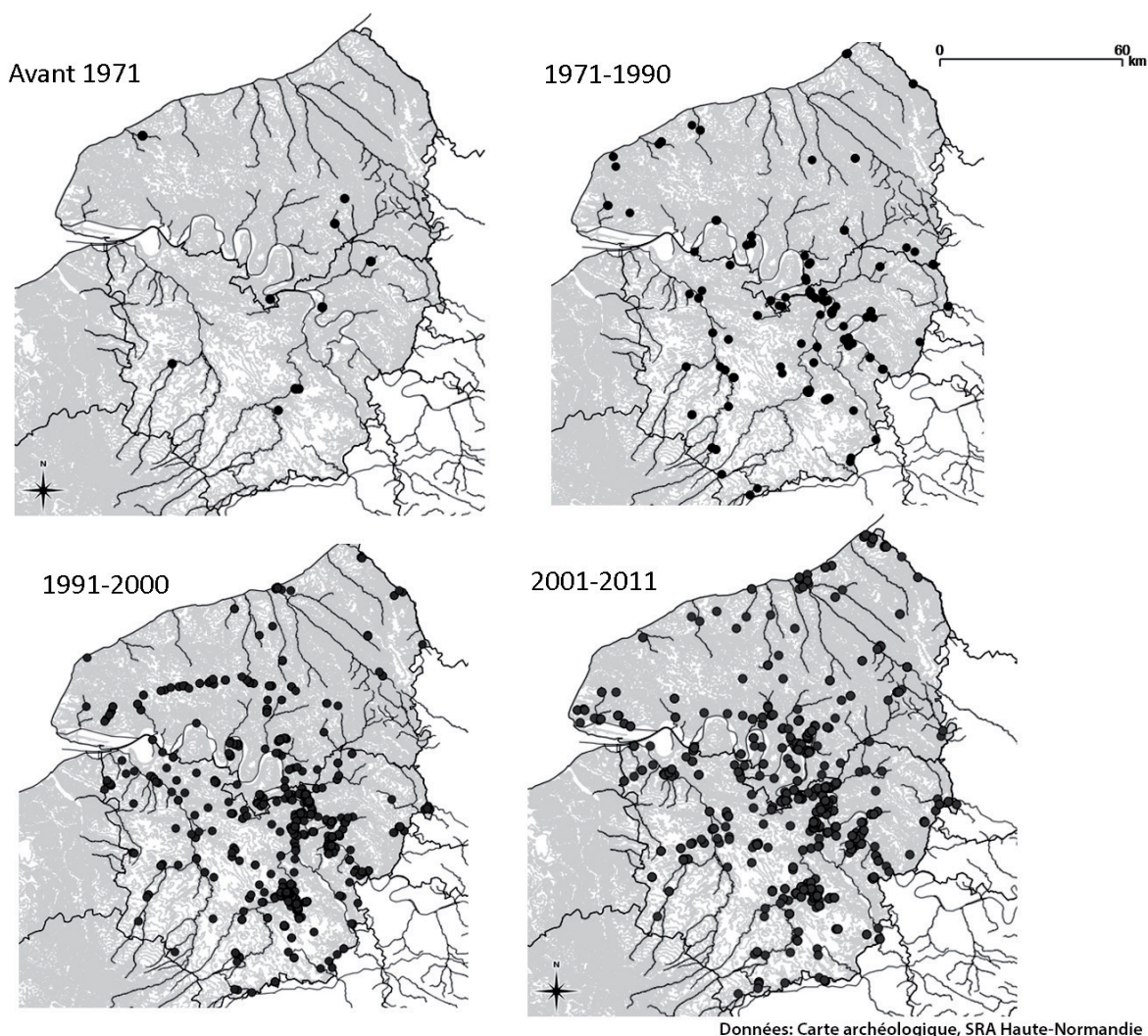


Figure 2. Historique des interventions archéologiques.

plateaux). La comparaison suivante, pour les années 1991-2000 et 2001-2011, montre une croissance sensible des interventions (multiplication par 1,18). La nature de celles-ci concerne désormais majoritairement des décapages continus extensifs (carrières, ZAC) en contexte de vallée ou de plateau. Encore une fois, les indices protohistoriques, préhistoriques et antiques dominent. Depuis une vingtaine d'années, la multiplication des interventions archéologiques menées dans des contextes comparables témoigne d'une récurrence qualitative de l'information :

la fréquence des occupations par période chronologique rencontrées lors des opérations conserve un rapport équivalent (fig. 3). Autrement dit, le nombre d'occupation par période est sensiblement proportionnel à l'augmentation des interventions (fig. 4). La prédominance de sites d'une période ne semble pas liée à l'état des recherches. Les indices médiévaux dénotent quelques peu de cette observation en raison des nombreuses fouilles et sondages programmés réalisés avant 1990. Une seconde observation concerne la visibilité des vestiges archéologiques. La systématisation

	Préhistoire	Néolithique- Age du Bronze	Age du Fer	Antiquité	Médiéval	Moderne- Contemporain	Indéterminé	Toutes périodes
1971-1990/1991-2000	0,78	2,2	3,54	1,45	0,8	2,8	5,57	1,85
1991-2000/2001-2011	1,24	1,56	1,78	1,24	1,02	1,18	0,96	1,18

Figure 3. Evolution de la fréquence des occupations rencontrées lors des interventions archéologiques depuis 40 ans (coefficient).

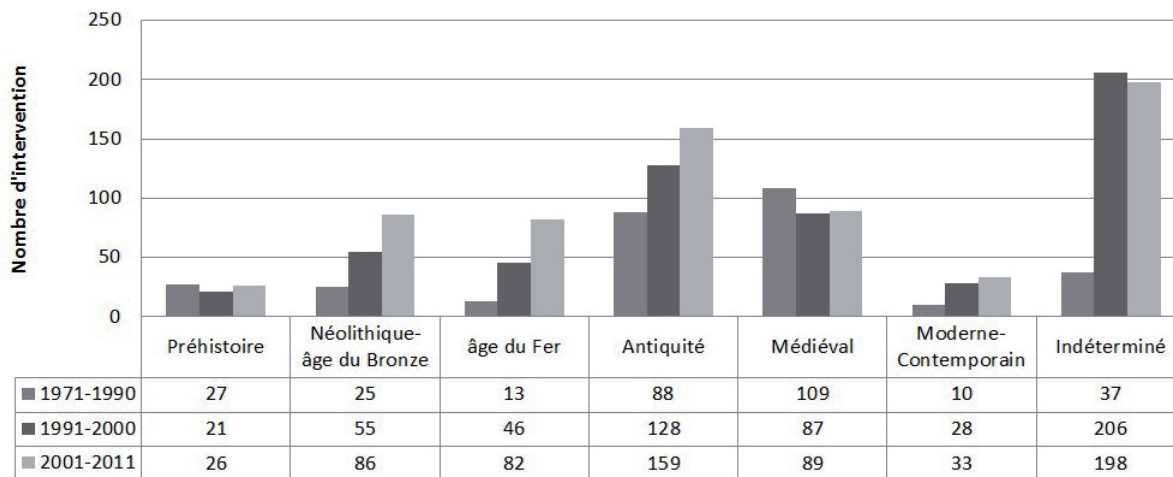


Figure 4. Chronologie des occupations rencontrées lors des opérations archéologiques.

des décapages et la prise en compte de vastes superficies ont facilité la reconnaissance des indices préhistoriques et protohistoriques. Néanmoins, le faible nombre de données pour certaines périodes (Néolithique moyen, Bronze moyen et premier âge du Fer) nous a conduits à développer un indice descriptif évaluant l'ancrage actuel des vestiges au sol. Six degrés de structuration et d'association des vestiges ont été créés : artefact isolé, ensemble de mobilier, structure isolée, ensemble de structures, site structuré (supérieur à trois associations de vestiges différenciés), site organisé (supérieur à six associations de vestiges différenciés). Nous entendons par « vestige » plusieurs associations de structures comme par exemple un bâtiment construit sur plusieurs poteaux. Cet indice, comparé aux autres points, relativise chaque mention par rapport à son contexte de découverte et autorise une réflexion argumentée sur l'occupation du territoire. Il sera développé au sein d'une recherche doctorale actuellement en cours.

#### La question de l'érosion des sols

Ce thème, récurrent face à la faiblesse quantitative des données, mérite d'être approfondi. Si des phénomènes d'érosion sont connus au cours de l'Holocène (notamment à partir de l'âge du Fer), ils n'impliquent pas systématiquement un arasement des sites archéologiques. Depuis une dizaine d'années, de nombreux travaux de géomorphologie menés sur la basse vallée de la Seine nous apportent des éléments pertinents sur les dynamiques sédimentaires holocènes. Un article collectif récent synthétise l'état

des connaissances actuelles (Sechi *et al.*, 2011). À partir de nombreuses coupes relevées à l'intérieur et à l'extérieur des sites archéologiques sur l'ensemble du bassin versant, plusieurs phases érosives-détritiques ont été enregistrées (fig. 5). En contexte de plateau ou de versant, il faut préciser que ces phénomènes d'érosion ne peuvent entraîner la disparition totale d'un site archéologique en raison du faible dénivelé des pentes, majoritairement inférieur à 5 %. Notons que les rebords de plateau et les versants supérieurs à 5 %, potentiellement concernés par l'érosion, ont en général été rabotés dans des contextes anté-holocènes. De plus, la taille des vestiges matériels est également un facteur limitatif des phénomènes érosifs. À titre comparatif, en contexte fluvial, le courant doit atteindre une vitesse continue de 1 m/seconde pour déplacer des éléments de type galet, équivalents à du mobilier archéologique. En fond de vallée, les vestiges sont scellés par les alluvions et/ou les colluvions et sont au contraire préservés. De même, en vallée d'Eure, des coupes géomorphologiques montrent une forte stabilité des sols en contexte de pied de versant (Riquier *et al.*, 2005). L'érosion concerne principalement les fractions argileuses et limoneuses des formations superficielles et agit ainsi rarement sur les sites archéologiques enfouis. À l'échelle de l'Holocène, les phénomènes d'érosion-sédimentation restent marginaux et ne peuvent pas être considérés comme un agent taphonomique responsable d'une perte d'information majeure.

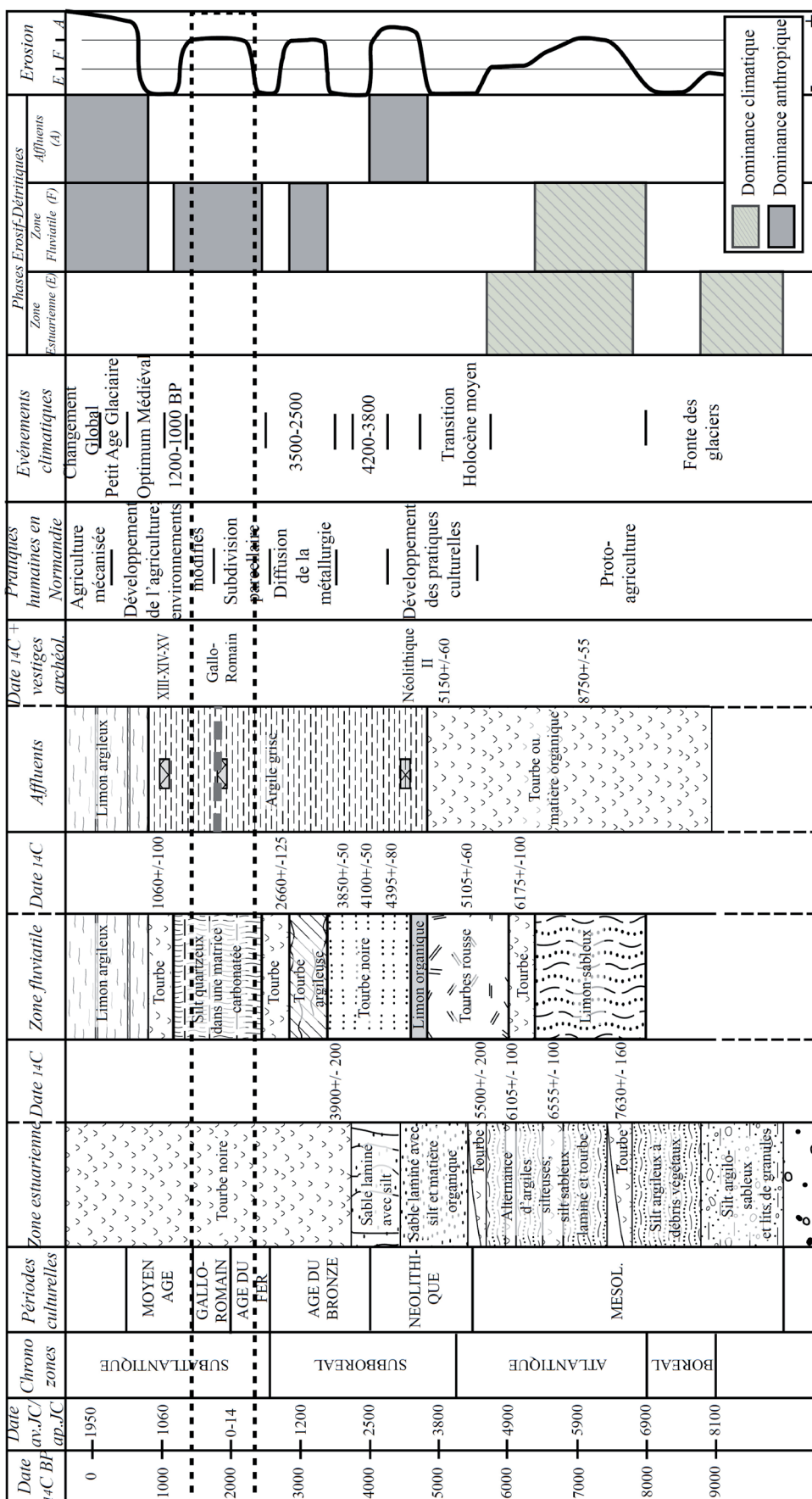


Figure 5. Synthèse des phases détritiques/érosives de la basse vallée de la Seine (d'après Sechi et al., 2011).

## Synthèse

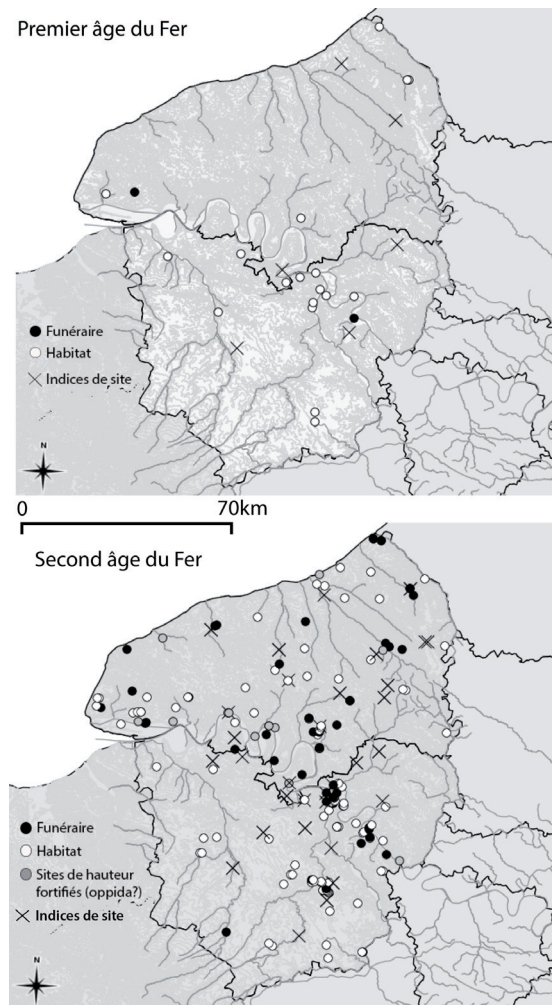
Ainsi, à l'échelle régionale et pour l'Holocène, les données conservées et collectées dans les formations superficielles semblent représentatives des occupations humaines passées. Ce constat ne signifie pas que l'ensemble des indices aurait été mis au jour mais bien que les futures découvertes devraient majoritairement s'inscrire dans les tendances qualitatives proposées (réurrence des informations sur la nature des vestiges, la chronologie des sites et l'indigence du nombre d'indices pour certaines périodes). À l'issue de cette première analyse, une approche de l'occupation et de l'organisation des territoires peut être proposée pour l'âge du Fer.

### De l'occupation à l'organisation d'un territoire : une question d'échelles

Les modalités d'occupation d'un espace renvoient à la perception physique mais aussi sociale et culturelle d'un lieu qu'il soit pensé comme un territoire d'approvisionnement local, un terroir, ou bien comme une entité administrative ou politique au sens large du terme. Aussi, la localisation des sites répond-elle à des choix spécifiques des populations comme par exemple une proximité des ressources ou des réseaux de communication. De premières pistes de réflexion ont été ici présentées. Au regard des cartes de répartition des indices archéologiques du premier et du second âge du Fer pour la Haute-Normandie, il est surprenant de constater une telle différence quantitative (27 indices contre 209) entre les deux périodes (fig. 6).

#### Le premier âge du Fer

Les indices de sites du premier âge du Fer sont majoritairement localisés à proximité du réseau hydrographique. On observe une concentration au niveau de la boucle du Vaudreuil, à la confluence Seine-Eure-Andelle, qui est également documentée pour l'ensemble de la Protohistoire, Néolithique inclus. De récents travaux menés avant la construction de l'autoroute A150 entre la vallée de la Seine et le Pays de Caux au cœur de la Seine-Maritime confirment le peu de données régionales pour cette période malgré l'attention particulière portée aux éventuels indices. Les vestiges du premier âge du Fer sont souvent plus ténus



**Figure 6.** Carte de répartition des indices de site du premier et du deuxième âge du Fer.

que ceux de la période suivante. Les habitats, composés d'une ou deux unités d'habitation et de quelques structures de stockage (silos ou greniers), sont majoritairement ouverts et dispersés. Une petite nécropole composée de quelques tombes est parfois découverte à proximité du lieu de vie. Les vestiges de cette période sont toutefois difficiles à caractériser. À titre d'exemple, le site d'Honguemare-Guenouville A28-Le moulin Vacquet et ZAC du Roumois sondé sur près de 40 hectares avait révélé des indices du premier âge du Fer lors de la phase de diagnostic. La fouille de plusieurs fenêtres atteignant une superficie totale d'environ 5,5 hectares a confirmé deux occupations : l'une composée d'une quinzaine de bâtiments de surface inférieure à 8 m<sup>2</sup> rattachés au Bronze final et peut-être au début du premier âge du Fer (A28), l'autre composée d'une vingtaine de fosses et d'une nécropole de la fin du premier âge du Fer et surtout de La

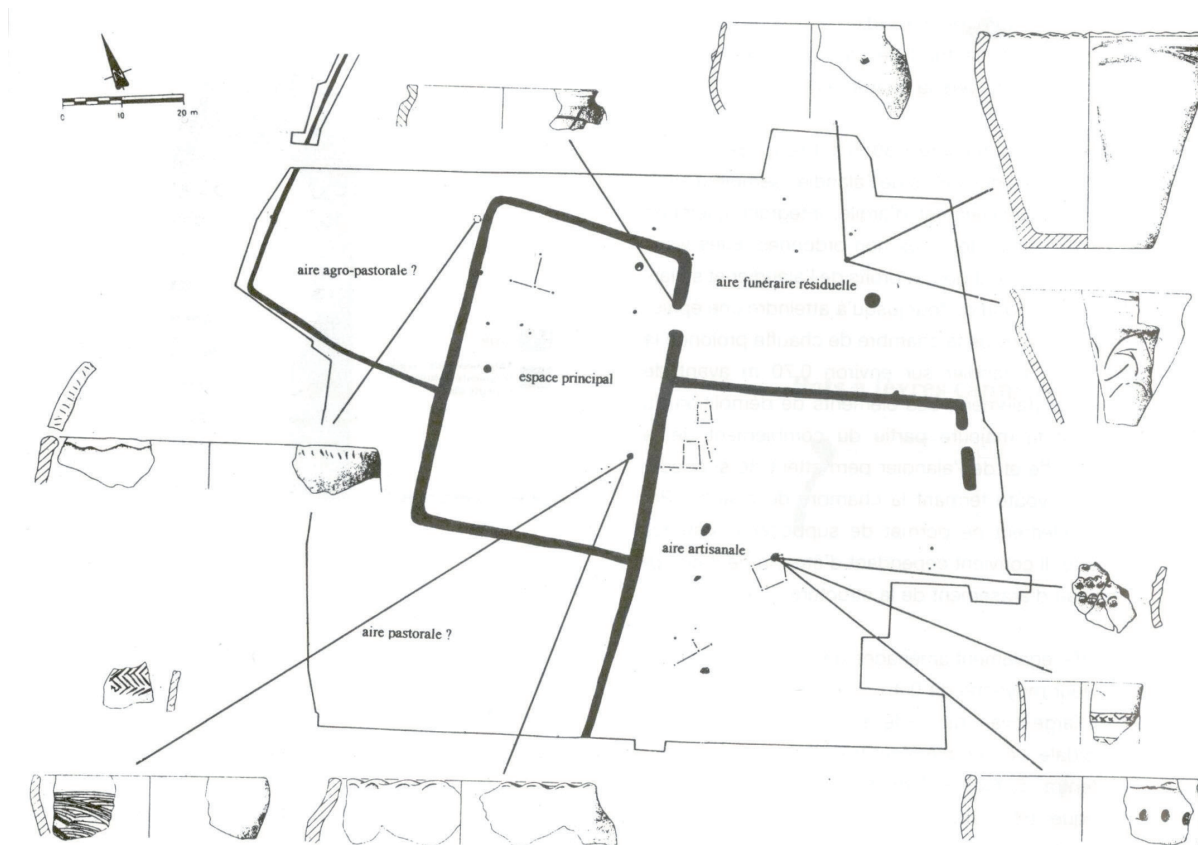


Figure 7. Habitat du premier et du début du second âge du Fer à Gaillon le Pot à l'Eau (d'après Merleau 1997).

Tène ancienne (ZAC du Roumois) (Roudié et Honoré, 2011, p. 108-110). De même, l'habitat enclos de Gaillon Le Pot à Eau (fig. 7) attribué à la transition du premier et du second âge du Fer illustre la faible structuration des vestiges (silo, fosses, ensemble de trous de poteaux) excepté pour l'enclos quadrangulaire et les fossés périphériques (Merleau, 1996). La question de la visibilité des sites de cette période est fréquemment posée. Néanmoins, la découverte d'occupations peu structurées antérieures (Néolithique) et postérieures (second âge du Fer) dans des contextes similaires incite à relativiser l'hypothèse d'une conservation différentielle de bâtiments construits avec les mêmes matériaux (terre et bois) et savoir-faire techniques. La présence de bâtiments sur sablières peut être envisagée à l'instar de la Picardie mais n'a pour le moment pas été documentée au premier âge du Fer pour la Haute-Normandie (Brun et *al.*, 2005). La faiblesse des vestiges du premier âge du Fer paraît donc refléter une certaine réalité et non un état des connaissances actuelles.

#### Le Hallstatt D et La Tène ancienne

Le nombre d'indices correspondant au Hallstatt D et à La Tène ancienne (A et B) est également très faible. Au total, 12 sites (7 d'habitat, 5 funéraires) sont recensés en 2012. Il s'agit d'habitats ouverts ou enclos peu structurés et majoritairement localisés le long de la Seine en vallée et rebord de plateau. Une continuité des modalités d'occupation du territoire est à noter entre la fin du premier âge du Fer (Hallstatt D) et le début du second. Les nécropoles paraissent néanmoins plus importantes (entre 11 et 50 individus) et semblent fréquentées sur plusieurs générations. Deux probables indices d'importations extrarégionales sont à noter en contexte funéraire à Bosrobert La Garenne (Honoré, 2006) et à Honguemare-Guenouville ZAC du Roumois (Roudié et Honoré, 2011). Il s'agit respectivement d'un poignard à antenne et de deux boucles d'oreilles en or datant du VI<sup>e</sup> ou du début du V<sup>e</sup> siècle avant notre ère. En l'état actuel des connaissances, la présence de ces éléments semble exogène

et pourrait suggérer l'insertion de la région dans des réseaux extrarégionaux diffusant des objets nécessitant une certaine maîtrise technique.

### La Tène moyenne et finale

Au regard de l'indigence des indices pour la majorité de la durée de l'âge du Fer, une densification des occupations est donc clairement perceptible à partir de La Tène moyenne, plus précisément La Tène C2, et s'accroît durant La Tène finale. Ces observations ont également été soulignées dans un ouvrage récent sur les rythmes de création et d'abandon des habitats ruraux en Haute-Normandie (Blancquaert, 2013). Une étude fine des indices du second âge du Fer, menée dans le cadre de recherches universitaires (Basset, 2012, p. 16), nous a permis de pondérer le nombre de sites par la durée de la période. Nous avons ainsi pu établir une moyenne fictive des créations de sites par génération confirmant le décalage observé précédemment : 1 site par génération pour La Tène ancienne, 8 pour La Tène moyenne et 25 pour La Tène finale. Cette moyenne suppose un postulat de stabilité des occupations qui semble démontré par les données de terrain. En effet, une forte continuité des occupations est enregistrée entre La Tène C2 et La Tène D1. Les habitats créés à La Tène D1 poursuivent majoritairement leur existence sur l'ensemble de La Tène finale. De même, les sites émergents à la fin de La Tène D2 se poursuivent sans discontinuité apparente jusqu'à la période augustéenne.

### Densification et diversification des occupations

Cette densification du maillage des sites concerne les secteurs déjà occupés mais aussi les principaux plateaux (Neubourg, Saint-André de l'Eure, Pays de Caux). Au total, 130 sites (105 habitats dont 12 oppida, 23 nécropoles et 2 sanctuaires) sont dénombrés en 2012 (fig. 8). Pour le domaine funéraire, cette période marque l'essor de petites nécropoles, probablement familiales, inférieures à 10 tombes associées aux établissements agricoles. Elles se situent généralement en dehors des enclos principaux mais à proximité immédiate d'un élément structurant tel qu'un chemin ou une limite parcellaire. Dans le sud de l'Eure, territoire des *Aulerques Ebuovices*, seuls quelques éléments de parure ou d'objets métalliques (monnaies, outils) distinguent certaines incinérations. Au contraire, dans le Pays de Caux, territoire des Calètes, et la vallée de la Seine, territoire occupé majoritairement par les Véliocasses, plusieurs dizaines de tombes à armes et à éléments de char sont régulièrement juxtaposées à des tombes communes (fig. 9). Les armes sont fréquemment ployées et fractionnées. Enfin, des nécropoles imposantes (supérieures à 50 tombes) se concentrent dans la vallée de la Seine comme celle de Pîtres (Eure) qui rassemble plus d'une centaine d'inhumations et d'incinérations dont une douzaine de tombes à armes et quatre tombes à éléments de char. En parallèle, la nature des habitats se diversifie et se complexifie. Si les indices d'exploitations agricoles se multiplient majoritairement au cœur des plateaux, des occupations dont la vocation agricole n'est

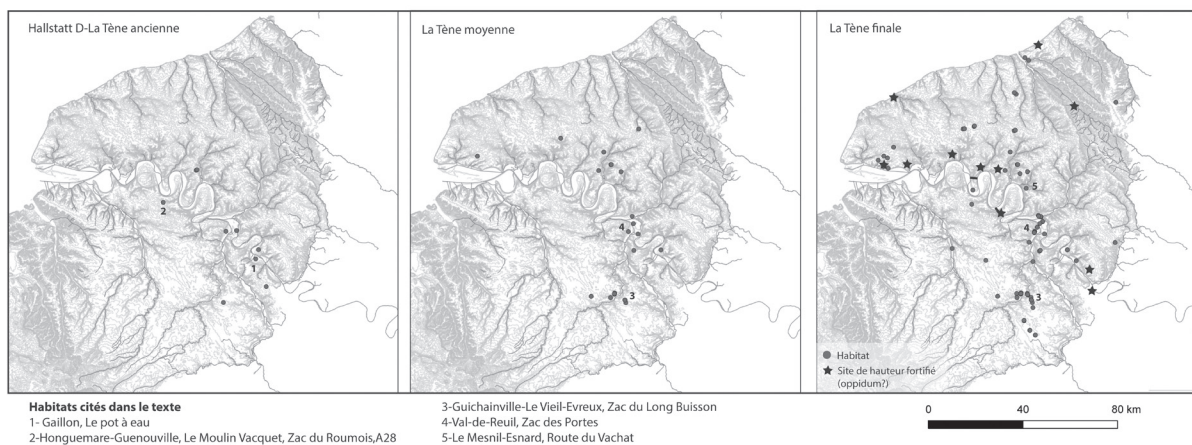


Figure 8. Carte de répartition des habitats du second âge du Fer.

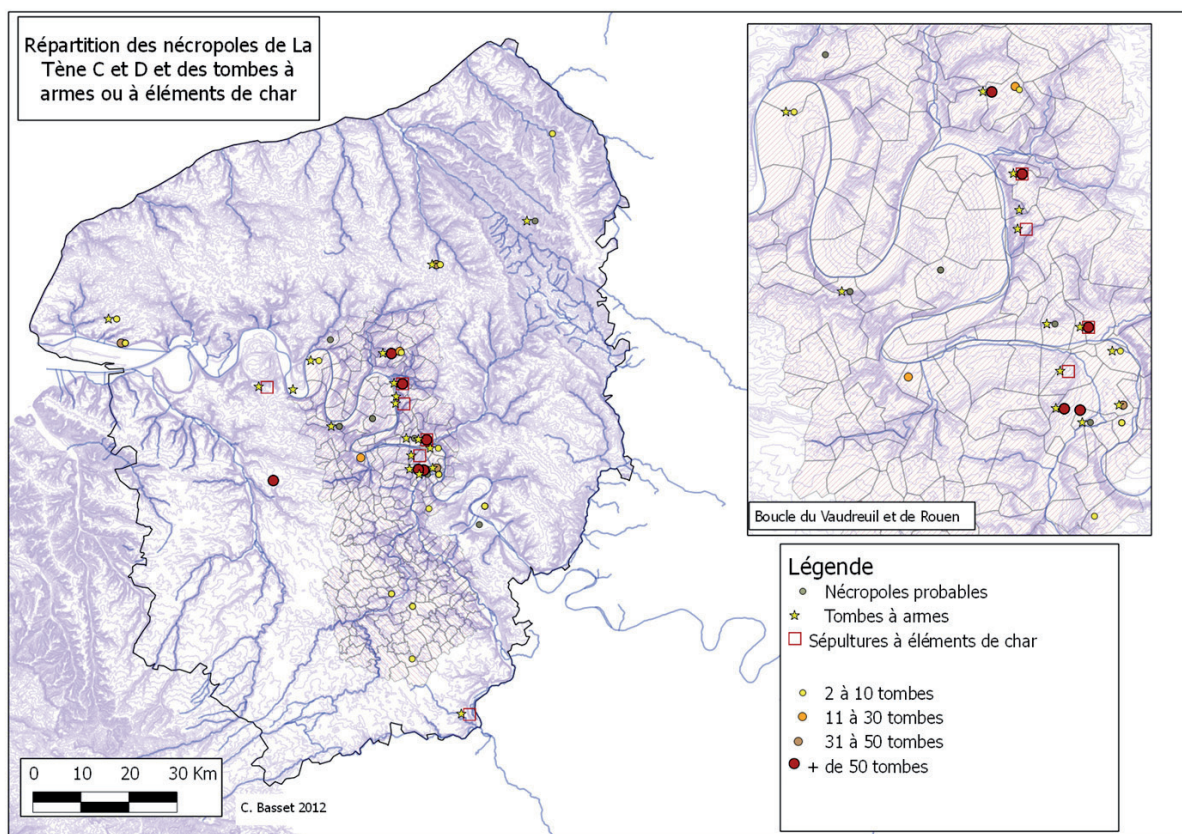


Figure 9. Carte de répartition des indices funéraires de La Tène C et La Tène D.

plus dominante émergent dans la vallée de la Seine. Il s'agit de sanctuaires, d'habitats aristocratiques et des premiers faits urbains, agglomération et *oppida*, caractérisés par leur superficie, leur densité de vestiges, la diversité des activités pratiquées et/ou une nette séparation des espaces. Notons que la densification du réseau d'établissements agricoles et l'émergence d'habitats aristocratiques à La Tène C2 semblent précéder l'essor des faits urbains à La Tène D1 et La Tène D2. La complexification des habitats est également visible dans le domaine agricole où des établissements principaux et secondaires forment un maillage régulier témoignant d'une exploitation rationalisée du territoire. Au vu de cette diversité fonctionnelle des habitats, de la surface couverte par les parcellaires et des corpus carpologiques disponibles en contexte agricole ou urbain suggérant une certaine spécialisation (Matterne, 2001 ; Zech-Matterne, 2011 ; Berrio, 2014), la production agricole semble s'intensifier et dépasser les besoins de la simple sphère familiale ou même locale. L'hypothèse du passage d'une économie de subsistance

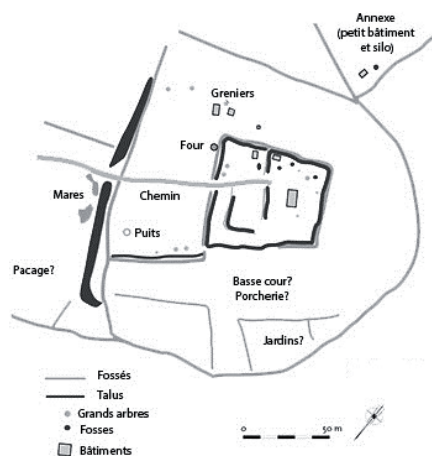
à une économie d'échange développée régionalement par d'autres auteurs (Fajon et Lepert, 2000) nous semble séduisante au regard de l'essor des sites aristocratiques et des faits urbains. De même, le faible nombre de structures de stockage retrouvé sur les sites de production alimenterait l'hypothèse de réseaux organisés dès l'achèvement de la récolte. Dans les établissements agricoles principaux, la présence de mobilier distinctif (éléments de harnachement, monnaies, amphores, etc.) rend compte de ce rayonnement économique dont il reste encore à caractériser les modalités et les destinataires.

#### *Rationalisation de l'espace et structuration des terroirs*

Cette rationalisation de l'espace occupé est matériellement soulignée par la présence régulière de parcellaires entre les occupations ou autour de celles-ci lorsqu'elles sont plus éloignées les unes des autres. Les décapages linéaires précédant l'aménagement d'axes routiers (par exemple l'A29) et les surfaces conséquentes fouillées à Val-de-Reuil (ZAC



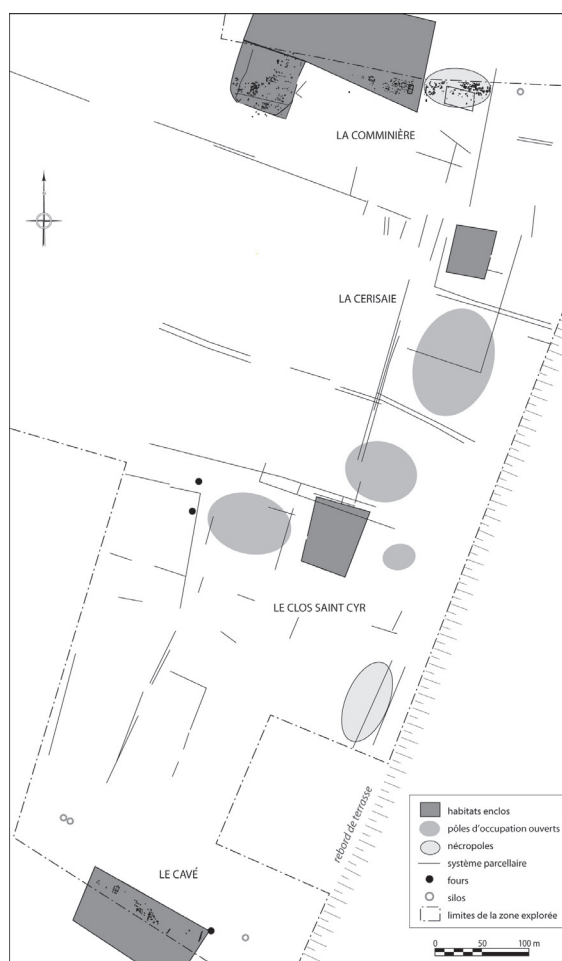
des Portes, 50 ha) et au Vieil-Evreux (ZAC du Long Buisson, 150 ha), ont mis en évidence un réseau continu d'occupations de La Tène C2 jusqu'au début de la période romaine. Sur les plateaux, les terroirs semblent s'organiser autour de la sphère agricole entre de petits enclos agro-pastoraux (exploitation agricole secondaire) et des enclos d'habitat plus conséquent (exploitations agricoles principales). Des indices d'artisanat relevant d'une production dépassant les besoins du site sont reconnus dans quelques enclos principaux comme un atelier de meule en poudingue sur le site d'Avrilly Le Clos des Forges (Guillier et *al.*, 2005). L'espace enclos est fréquemment cloisonné probablement en lien avec différentes activités domestiques ou artisanales (fig. 10). Dans le nord de la Seine-Maritime, la diffusion régionale d'une céramique commune standardisée, la veauvillaise, implique des liens étroits entre les occupations et suggère la présence d'ateliers spécialisés locaux (Blancquaert, 2000).



**Figure 10.** Plan simplifié de la ferme de Guichainville le Long Buisson, état vers 30 avant J.-C. (d'après Lepaumier, 2009).

Dans la vallée de la Seine, une diversité des habitats à l'intérieur de ces micro-terroirs est en revanche à souligner. Décapé sur plus de 50 ha entre 2002 et 2011, le secteur de la ZAC des Portes à Val-de-Reuil (Eure) est un des exemples les plus pertinents dont nous rappellerons les principales caractéristiques (Beurion, 2012). Au cours de La Tène C2 et D1, cinq enclos d'orientation similaire et une grande nécropole se mettent en place sur les hautes terrasses de l'Eure, quelques kilomètres en amont de sa confluence avec la Seine, structurant un terroir d'une trentaine

d'hectares (fig. 11). Parmi ces habitats, le site du Cavé et celui de La Comminière distant de 900 m se démarquent par leur superficie (un à deux hectares minimum) et l'aménagement de leurs fossés (3,40 m à 4,5 m de large à l'ouverture). L'enclos de La Comminière se distingue toutefois par une nette séparation des espaces avec un enclos annexe, la présence d'au moins un bâtiment imposant de 160 m<sup>2</sup> associé à du mobilier de qualité (céramique entière, importations et monnaie). De plus, la proximité d'une nécropole de plusieurs dizaines de tombes dont au minimum deux tombes à armes incite à rapprocher l'enclos des habitats de type aristocratique comme celui contemporain du Mesnil-Esnard Route de Darnétal (Varin, 2010). Entre les habitats de la Comminière et du Cavé, deux autres enclos plus restreints à la Ceriseraie (2500 m<sup>2</sup>) et au Clos Saint-Cyr (5000 m<sup>2</sup>) pourraient être rapprochés des établissements agricoles secondaires et principaux reconnus en contexte



**Figure 11.** Plan schématique des occupations laténiennes de Val-de-Reuil ZAC des Portes (d'après Beurion, 2012).

de plateau (quelques habitations et structures de stockage, un petit atelier de forge et de rares éléments mobiliers distinctifs comme de la parure ou de la céramique tournée).

Entre hiérarchie et complémentarité fonctionnelle, la nature des relations entre les habitats de ces micro-terroirs reste encore à préciser dans le cadre de fenêtres d'étude similaires. Ainsi, la structuration progressive des terroirs est visible à partir de La Tène C2 dans les vallées comme au cœur des plateaux. Cette période marque un changement d'échelle notable dans l'occupation et l'organisation des terroirs et des territoires qui mène progressivement à l'émergence des entités culturelles en constante interaction des Véliocasses, des Calètes et des Aulerques-Ebuovices.

### **Un contexte environnemental maîtrisé**

Cette densification et cette rationalisation de l'occupation du territoire entraînent une réflexion sur les éventuelles modifications des relations entre l'Homme et son environnement. L'accroissement du nombre d'habitats concerne en premier lieu les principaux plateaux relativement peu occupés aux périodes précédentes. De nombreuses contraintes liées au contexte géologique et géomorphologique de la région sont ici développées pour mieux appréhender les choix d'implantation de ces sites. Les données issues des notices du BRGM sont graphiquement synthétisées dans la figure 12.

#### **Précisions géomorphologiques**

La couverture sédimentaire superficielle des principaux plateaux de Haute-Normandie (Pays de Caux, Roumois, Plaine du Neubourg et de Saint-André-de-l'Eure, Vexin normand et plateau de Madrie) est composée de loess (LP). Leur épaisseur varie selon un gradient nord-ouest /sud-est atteignant plus de 10 m au cœur du Pays de Caux et seulement quelques décimètres sur les marges orientales de la plaine de Saint-André-de-L'Eure. Au cours de l'Holocène, les loess wechséliens récents, souvent bien développés sont transformés en surface par les processus pédogénétiques (activités biologiques et érosion chimique). Ces sols bruns lessivés restent plutôt au stade brunisols ou évoluent vers les luvisols vers le sud-est de la Haute-Normandie où la couverture loessique s'amenuise. Ils sont considérés comme de bons sols d'un point de

vue agronomique bien qu'ils ne soient pas les plus fertiles en raison de leur décarbonatation.

#### **L'accès à l'eau**

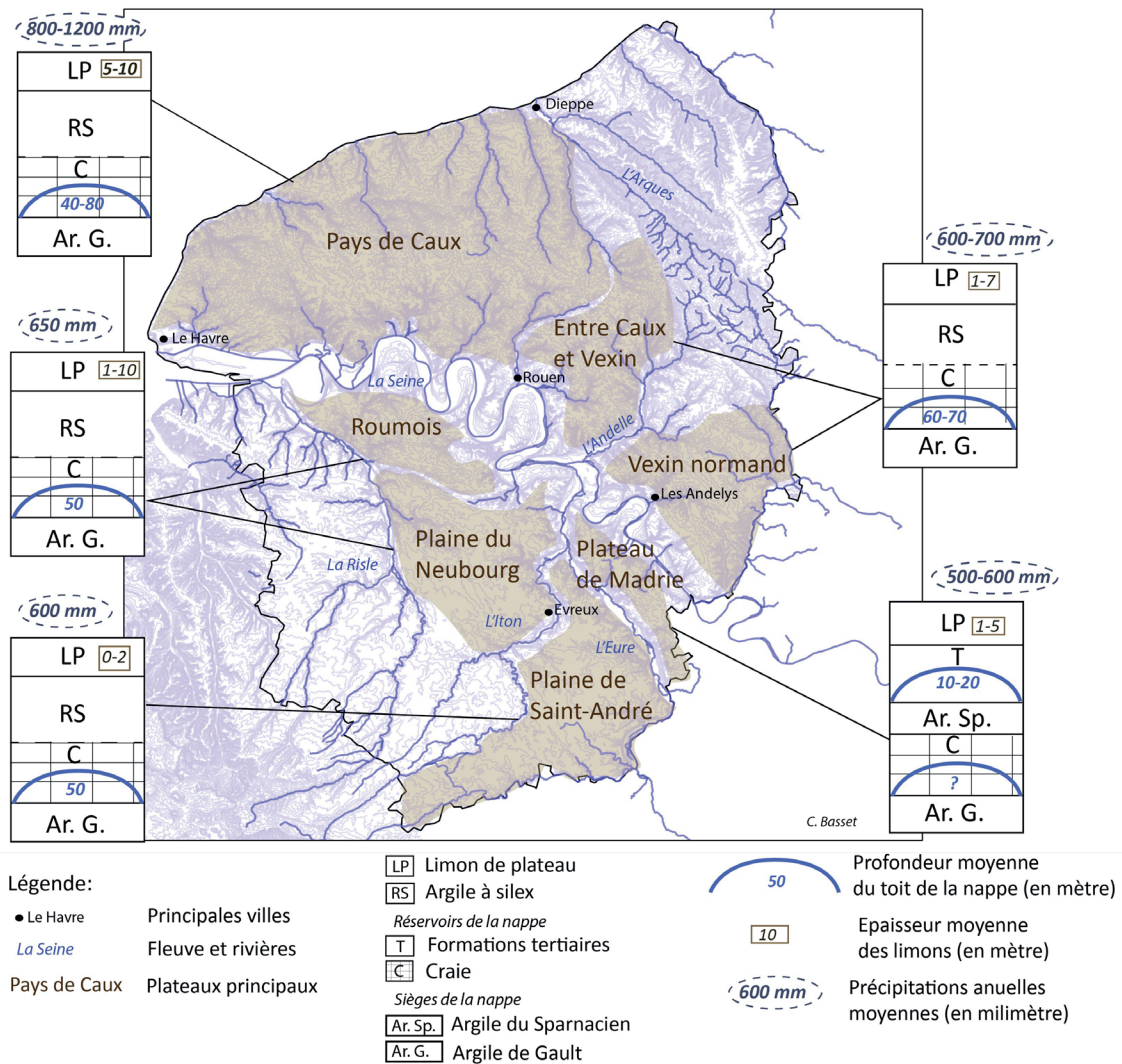
La question de l'accès à l'eau se pose pour ces nombreuses exploitations agricoles. En vallée ou en pied de versant, en dehors du réseau hydrographique de surface, des sources et des points de résurgence de la nappe phréatique sont ponctuellement documentés. Au cœur des plateaux, hormis de rares remontées du toit de la nappe ou dépressions topographiques, la ressource en eau n'est pas accessible sans procéder à des travaux de forage sur plusieurs dizaines de mètres de profondeur. De plus, au sud du département de l'Eure, d'importants réseaux karstiques accentuent la difficulté d'accès aux eaux de surface (exemple du Sec-Iton au cours perché, déconnecté de la nappe phréatique) et aux eaux souterraines. Les conditions d'accès à cette ressource sont intimement liées au contexte géologique.

#### *Formations secondaires*

Sur les plateaux du Secondaire qui concernent la majorité des contextes régionaux, la nappe phréatique est localisée dans le réservoir de la craie. Les argiles plastiques de Gault (Albien) constituent le siège de cette nappe et en garantissant une certaine étanchéité. Les argiles résiduelles à silex (RS) sont des résidus issus de l'altération de la craie, mêlés vers la surface de sable et de loess anciens remaniés. Leur épaisseur, de 30 à 40 m détermine l'accès aux ressources hydrologiques souterraines. Ainsi, la profondeur moyenne du toit de la nappe atteint une cinquantaine de mètres sous la surface actuelle. Aucun ouvrage de type puits n'a été observé régionalement pour la période.

#### *Formations tertiaires*

Sur les marges des séquences tertiaires (plateau de Madrie), la présence d'argile plastique du Sparnacien au sommet des formations de craie du Secondaire, sert de siège à un aquifère multicouche utilisant les formations tertiaires comme réservoir. Si l'accès au toit de la nappe est plus aisé (entre 10 et 20 m), les limons superficiels, donc les sols, sont fréquemment gorgés en eau. Néanmoins, peu d'indices d'habitat protohistorique, y compris pour la fin de l'âge du Fer, ont été mis en évidence dans ces contextes.



**Figure 12.** Schéma simplifié de la géologie et des formations superficielles des plateaux de Haute-Normandie en lien avec les ressources hydrologiques.

### La pluviométrie

Face à ces contraintes naturelles fortes, un paramètre mérite d'être ajouté : la pluviométrie. Bénéficiant d'un climat océanique humide, la Haute-Normandie est bien connue pour ses précipitations régulières inégalement réparties sur le territoire en fonction des vents dominants, des courants atmosphériques et du relief. Au cours de l'Holocène, la conjonction de ces facteurs engendre un gradient qualitativement comparable. Aussi, nous observons un gradient nord-ouest/sud-est avec une moyenne actuelle des précipitations annuelles supérieure à 800 mm au sein du Pays de Caux contre 600 mm pour le reste de la région. Ces différences influent sur la profondeur de la décarbonatation lors du

lessivage des sols mais aussi sur l'accessibilité de réserves ponctuelles d'eau de surface lors du ruissellement et de la constitution de nappes perchées. Aux périodes historiques, l'approvisionnement en eau est assuré par la collecte des eaux de ruissellement et leur stockage dans les mares artificielles. Si ses mares sont présentes sur la plupart des occupations de la fin de l'âge du Fer (Rougier, 2000), il est difficile de les dater précisément en raison de leur curage régulier et de leur longévité (présence de mobilier gallo-romain, médiéval, exemple de l'historique des mares actuelles).

En l'état actuel des connaissances, ces observations pourraient plaider en faveur de la forte densité de sites reconnus au sein du Pays du Caux dès La Tène moyenne. En somme, l'implantation de ces exploitations agricoles

en contexte de plateau paraît relever d'une adaptation aux atouts environnementaux présents (pluviométrie, sols fertiles, ressources argileuses) et d'une connaissance maîtrisée de ses contraintes, telles que l'accès à l'eau.

#### L'Homme et son environnement : un changement d'échelle

L'implantation d'établissements agricoles dans ces contextes *a priori* peu favorables est probablement à mettre en perspective avec l'émergence d'une diversification des habitats (faits urbains, habitats aristocratiques) mais aussi avec les processus d'expansion des productions agricoles enclenchés à partir de La Tène C2 dans la région (Lepert et Paez-Rezende, 2002 ; Fajon et Lepert, 2000). La permanence de ces occupations jusqu'au début de la période romaine indique une maîtrise de ces contraintes et une forte adaptabilité. À l'échelle de la basse vallée de la Seine, la densification rapide du maillage des occupations modifie profondément les rapports Homme-environnement. Ces transformations sont visibles dans les archives sédimentaires du fleuve comme en témoigne l'une des crises érosives enregistrées en aval de Rouen à Berville-sur-Seine probablement contemporaine de la fin de l'âge du Fer et du début de la période gallo-romaine (fig. 5). Cette crise est interprétée comme résultant « d'une augmentation radicale de la pression anthropique à l'échelle régionale » (Sechi *et al.*, 2011). Les modalités d'un éventuel forçage anthropique seront à étudier précisément au regard des données archéologiques.

#### Conclusion

Cette approche synthétique et multiscalaire des relations entre l'Homme et son environnement débouche sur de nombreuses interrogations concernant l'organisation des terroirs et des territoires, la gestion des ressources naturelles ou produites et l'élaboration d'outils permettant de mesurer l'impact anthropique sur le milieu. À la fin de l'âge du Fer, la trame des occupations de la basse vallée de la Seine se densifie et se diversifie, reflétant une occupation raisonnée de l'espace et stimulant une adaptation aux contraintes et aux atouts spécifiques des terroirs. Cette complexification relativement tardive pour le nord-ouest de la France

est peut-être à mettre en relation avec un changement d'échelle d'intégration de cette région dans des réseaux d'échanges à moyenne et à longue distance.

#### Remerciements

Je tiens à remercier particulièrement les organisatrices du Séminaire archéologique de l'Ouest, Caroline Mougne et Marie-Yvane Daire, pour m'avoir permis de présenter et de publier un premier état de mes recherches ; François Giligny et Thierry Lepert pour leurs conseils et leurs relectures ainsi que pour la direction et le tutorat de ma thèse de doctorat actuellement en cours de préparation dont est issu ce travail ; l'ensemble du S.R.A de Haute-Normandie dont Nathalie Bolo et Christophe Chappet pour m'avoir facilité l'accès à la documentation ; les responsables d'opérations ayant mis au jour les sites du corpus, notamment Claire Beurion (INRAP) et Vincent Dartois (MADE) pour l'ensemble des discussions partagées sur l'âge du Fer.

#### Bibliographie

- BASSET C. (2012) - *Approches des modalités d'organisations de la basse vallée de la Seine à la fin de l'âge du Fer*, mémoire de Master 2, Université Paris 1-Panthéon-Sorbonne, 138 p.
- BERRIO L. (2014) - Evaluation du potentiel archéologique, in C. Basset (dir.), *Rapport de fouille programmée de l'oppidum d'Orival*, Rouen, SRA Haute-Normandie, p. 132-144.
- BESNARD-VAUTERIN C.-C. (2009) - *En plaine de Caen, une campagne gauloise et antique, l'occupation du site de l'étoile à Mondeville*, Presses universitaires de Rennes, Coll. Archéologie et Culture, 314 p.
- BEURION C. (dir.) (2012) - *Val-de-Reuil « Le Clos Saint-Cyr, La Cerisaie », ZAC des Portes (Eure, Haute-Normandie) : une succession d'occupations rurales du Néolithique au Haut-Empire*. Rapport de fouille préventive, Inrap Grand-Ouest, Rennes, 3 vol., 630 p.
- BLANCQUAERT G. (2013) - La Haute-Normandie, Chapitre 6, in F. Malrain, G.

- Blancquaert et T. Lorho (dir.), *L'habitat rural du second âge du Fer, rythmes de création et d'abandon au nord de la Loire*, CNRS éditions, Paris, p. 133-146.
- BLANCQUAERT G. (2000) - L'intensification de l'habitat et la standardisation du mobilier en pays de Caux (76), in S. Marion et G. Blancquaert (dir.), *Les installations agricoles de l'âge du Fer en France septentrionale*, actes du colloque des 29-30 novembre 1997 à l'ENS à Paris, éd. Rue d'Ulm, Paris, p. 395-409.
- BRUN P., CHARTIER M., PION P. (2000) - Le processus d'urbanisation dans la vallée de l'Aisne, in V. Guichard, S. Sievers et O.H. Urban (dir.), *Eisenzeitliche Urbanisationsprozesse*, actes du colloque de Glux-en-Glenne, Centre archéologique européen du Mont Beuvray, col. Bibracte, 4, p. 83-96.
- BRUN P., BUCHEZ N., GAUDEFROY S., TALON M., LE GOFF I., MALRAIN F., MATTERNE V. (2005) - Protohistoire ancienne en Picardie, in *Revue archéologique de Picardie*, n° 3-4, actes des journées d'études : La recherche archéologique en Picardie : Bilans et Perspectives (Amiens, 2005), p. 99-120.
- FAJON P., LEPERT T. (2000) - Mutation agricole à la fin de l'âge du Fer, in S. Marion et G. Blancquaert (dir.), *Les installations agricoles de l'âge du Fer en France septentrionale*, actes du colloque des 29-30 novembre 1997 à l'ENS à Paris, éd. Rue d'Ulm, Paris, p. 427-443.
- FOUSSARD D. (dir.) (2010) - *Evolution morphologique d'un estuaire anthropisé de 1800 à nos jours*, Groupe d'Intérêt Public Seine-Aval, Rouen, 48 p.
- GUILLIER G., BIARD M., CHEREL A.-F. (2005) - Un atelier augustéen de taille de meules en poudingue au « Clos des Forges » à Avrilly (Eure), *Revue Archéologique de l'Ouest*, 22, p. 199-220.
- HONORE D. (2006) - Bosrobert A28, La garenne, *Bilan scientifique de Haute-Normandie 2003*, DRAC-SRA, Rouen, p. 47.
- LE BORGNE V. et J.-N., DUMONDELLE G. (2010) - L'archéologie aérienne dans le canton de Beaumont-le-Roger (Eure). Bilan de 25 ans de prospection in F. Erlenbach (dir.), *Journées archéologiques de Haute Normandie*, Rouen 3-4-5 avril 2009, Publications des universités de Rouen et du Havre, Mont-Saint-Aignan, p. 239-245.
- LE BORGNE V. et J.-N., DUMONDELLE G. (2011) - L'archéologie aérienne dans le département de l'Eure en 2008 et 2009, in A. Bourdon (dir.), *Journées archéologiques de Haute Normandie*, Harfleur 23-25 avril 2010, Publications des universités de Rouen et du Havre, Mont-Saint-Aignan, p. 189-194.
- LEPAUMIER H. (2009) - Evreux/Guichainville, Le Long Buisson in C. Dorion-Peyronnet (dir.) *Les Gaulois face à Rome*, catalogue d'exposition du musée départemental des antiquités de Rouen, éd. Points de vue, Bonsecours p. 76-77.
- MALRAIN F., PINARD E. (2006) - *Les sites laténiens de la moyenne vallée de l'Oise du Ve au Ier siècle avant notre ère : contribution à l'histoire de la société gauloise*, *Revue archéologique de Picardie*, n° spécial 23, 272 p., 2 CD.
- MATTERNE V. (2001) - *Agriculture et alimentation végétale durant l'âge du Fer et l'époque gallo-romaine en France septentrionale*, éditions Monique Mergoïl, Montagnac, 310 p.
- MERLEAU M-L (1997) - Gaillon, le pot à eau, *Bilan scientifique de Haute-Normandie 1996*, DRAC-SRA, Rouen, p. 32-33.
- RIQUIER C., GILIGNY F., LEPERT T. (2005) - *La Seine de Rouen à l'ouest du Bassin Parisien : peuplement de la vallée et des plateaux du néolithique à l'âge du Fer -Premiers résultats*, Projet collectif de recherche DRAC-UMR 7041, Rouen, 53 p.
- ROUGIER R. (2000) - Les formes d'occupation du territoire à l'âge du Fer en Pays de Caux d'après les fouilles sur le tracé de l'autoroute A29, in S. Marion et G. Blancquaert (dir.), *Les installations agricoles de l'âge du Fer en France septentrionale*, actes du colloque des 29-30 novembre 1997 à l'ENS, éd. Rue d'Ulm,

Paris, p. 411-426.

ROUDIE N., HONORE D. (2011) - Honguemare-Guenouville « Zac du Roumois » et « A28, Le Hameau du Pin » (Eure). Premiers bilans des opérations archéologiques, in A. Bourdon (dir.), *Journées archéologiques de Haute Normandie*, Harfleur 23-25 avril 2010, Publications des universités de Rouen et du Havre, Mont-Saint-Aignan, p. 105-122.

SECHI S., SEBAG D., LAIGNEL B., LEPERT T., FROUIN M., DURAND A. (2011) - Histoire de la sédimentation détritique des derniers millénaires dans la basse vallée de la Seine, in A. Bourdon (dir.), *Journées archéologiques de Haute Normandie*, Harfleur 23-25 avril 2010, Publications des universités de Rouen et du Havre, Mont-Saint-Aignan, p. 236.

VARIN W. (2010) - Le Mesnil-Esnard, Route de Darnétal, in F. Erlenbach (dir.), *Journées archéologiques de Haute Normandie*, Rouen 3-4-5 avril 2009, Publications des universités de Rouen et du Havre, Mont-Saint-Aignan, p. 127-130.

ZECH-MATTERNE V. (2011) - *Rapport d'étude carpologique*, in Y.-M. Adrian (dir.), Isneauville-Saint-Martin-du-Vivier « ZAC de la Plaine de la Ronce », Rapport final d'opération, Inrap Grand-Ouest, Cesson-Sevigné, p. 213-226.