

## LES SÉANCES DE LA SOCIÉTÉ PRÉHISTORIQUE FRANÇAISE

**Les Séances de la Société préhistorique française** sont organisées deux à trois fois par an. D'une durée d'une ou deux journées, elles portent sur des thèmes variés : bilans régionaux ou nationaux sur les découvertes et travaux récents ou synthèses sur une problématique en cours dans un secteur de recherche ou une période en particulier.

La Société préhistorique française considère qu'il est de l'intérêt général de permettre un large accès aux articles et ouvrages scientifiques sans en compromettre la qualité ni la liberté académique. La SPF est une association à but non lucratif régie par la loi de 1901 et reconnue d'utilité publique, dont l'un des buts, définis dans ses statuts, est de faciliter la publication des travaux de ses membres. Elle ne cherche pas le profit par une activité commerciale mais doit recevoir une rémunération pour compenser ses coûts de gestion et les coûts de fabrication et de diffusion de ses publications.

Conformément à ces principes, la Société préhistorique française a décidé de proposer les actes des Séances **en téléchargement gratuit** sous forme de fichiers au format PDF interactif. Bien qu'en libre accès, ces publications disposent d'un ISBN et font l'objet d'une évaluation scientifique au même titre que nos publications papier périodiques et non périodiques. Par ailleurs, même en ligne, ces publications ont un coût (secrétariat d'édition, mise en page, mise en ligne, gestion du site internet) : vous pouvez aider la SPF à poursuivre ces activités de diffusion scientifique en adhérant à l'association et en vous abonnant au *Bulletin de la Société préhistorique française* (voir au dos ou sur <http://www.prehistoire.org/form/515/736/formulaire-adhesion-et-ou-abonnement-spf-2014.html>).

### LA SOCIÉTÉ PRÉHISTORIQUE FRANÇAISE

La Société préhistorique française, fondée en 1904, est une des plus anciennes sociétés d'archéologie. Reconnue d'utilité publique en 1910, elle a obtenu le grand prix de l'Archéologie en 1982. Elle compte actuellement plus de mille membres, et près de cinq cents bibliothèques, universités ou associations sont, en France et dans le monde, abonnées au *Bulletin de la Société préhistorique française*.

#### **Tous les membres de la Société préhistorique française peuvent participer :**

- **aux séances scientifiques de la Société** – Plusieurs séances ont lieu chaque année, en France ou dans les pays limitrophes. Le programme annuel est annoncé dans le premier *Bulletin* et rappelé régulièrement. Ces réunions portent sur des thèmes variés : bilans régionaux ou nationaux sur les découvertes et travaux récents ou synthèses sur une problématique en cours dans un secteur de recherche ou une période en particulier ;
- **aux Congrès préhistoriques de France** – Ils se déroulent régulièrement depuis la création de la Société, actuellement tous les quatre ans environ. Leurs actes sont publiés par la Société préhistorique française. Depuis 1984, les congrès se tiennent sur des thèmes particuliers ;
- **à l'assemblée générale annuelle** – L'assemblée générale se réunit en début d'année, en région parisienne, et s'accompagne toujours d'une réunion scientifique. Elle permet au conseil d'administration de rendre compte de la gestion de la Société devant ses membres et à ceux-ci de l'interpeller directement. Le renouvellement partiel du conseil se fait à cette occasion.

#### **Les membres de la Société préhistorique française bénéficient :**

- **d'information et de documentation scientifiques** – Le *Bulletin de la Société préhistorique française* comprend, en quatre livraisons de 200 pages chacune environ, des articles, des comptes rendus, une rubrique d'actualités scientifiques et une autre sur la vie de la Société. La diffusion du bulletin se fait par abonnement annuel. Les autres publications de la SPF – *Mémoires, Travaux, Séances, fascicules des Typologies de la Commission du Bronze, Actes des Congrès, Tables et index bibliographiques* ainsi que les anciens numéros du *Bulletin* – sont disponibles au siège de la Société préhistorique française, sur son site web (avec une réduction de 20 % pour les membres de la SPF et téléchargement gratuit au format PDF lorsque l'ouvrage est épuisé) ou en librairie.
- **de services** – Les membres de la SPF ont accès à la riche bibliothèque de la Société, mise en dépôt à la bibliothèque du musée de l'Homme à Paris.

**Régie par la loi de 1901, sans but lucratif, la Société préhistorique française vit des cotisations versées par ses adhérents. Contribuez à la vie de notre Société par vos cotisations, par des dons et en suscitant de nouvelles adhésions autour de vous.**

# ADHÉSION ET ABONNEMENT 2017

Le réabonnement est reconduit automatiquement d'année en année\*.

Paiement en ligne sécurisé sur

**www.prehistoire.org**

ou paiement par courrier : formulaire papier à nous retourner à l'adresse de gestion et de correspondance de la SPF :

*BSPF, Maison de l'archéologie et de l'ethnologie*

*Pôle éditorial, boîte 41, 21 allée de l'Université, 92023 Nanterre cedex*

1. PERSONNES PHYSIQUES	Zone €**	Hors zone €
Adhésion à la <i>Société préhistorique française</i> et abonnement au <i>Bulletin de la Société préhistorique française</i>		
▶ tarif réduit (premier abonnement, étudiants, moins de 26 ans, demandeurs d'emploi, membres de la Prehistoric Society***)	<input type="checkbox"/> 40 €	<input type="checkbox"/> 45 €
▶ abonnement papier et électronique / renouvellement	<input type="checkbox"/> 75 €	<input type="checkbox"/> 80 €
▶ abonnement électronique seul (PDF)****	<input type="checkbox"/> 50 €	<input type="checkbox"/> 50 €
<b>OU</b>		
Abonnement papier et électronique au <i>Bulletin de la Société préhistorique française</i> ****		
▶ abonnement annuel (sans adhésion)	<input type="checkbox"/> 85 €	<input type="checkbox"/> 90 €
<b>OU</b>		
Adhésion seule à la <i>Société préhistorique française</i>		
▶ cotisation annuelle	<input type="checkbox"/> 25 €	<input type="checkbox"/> 25 €
<b>2. PERSONNES MORALES</b>		
Abonnement papier au <i>Bulletin de la Société préhistorique française</i> ****		
▶ associations archéologiques françaises	<input type="checkbox"/> 110 €	
▶ autres personnes morales	<input type="checkbox"/> 145 €	<input type="checkbox"/> 155 €
Adhésion à la <i>Société préhistorique française</i>		
▶ cotisation annuelle	<input type="checkbox"/> 25 €	<input type="checkbox"/> 25 €

NOM : ..... PRÉNOM : .....

ADRESSE COMPLÈTE : .....

TÉLÉPHONE : ..... DATE DE NAISSANCE : \_ \_ / \_ \_ / \_ \_ \_ \_

E-MAIL : .....

VOUS ÊTES :  « professionnel » (votre organisme de rattachement) : .....  
 « bénévole »  « étudiant »  « autre » (préciser) : .....

Date d'adhésion et / ou d'abonnement : \_ \_ / \_ \_ / \_ \_ \_ \_

Merci d'indiquer les période(s) ou domaine(s) qui vous intéresse(nt) plus particulièrement :

.....

Date ....., signature :

Paiement par chèque libellé au nom de la Société préhistorique française, par **carte de crédit** (Visa, Mastercard et Eurocard) ou par **virement** à La Banque Postale • Paris IDF centre financier • 11, rue Bourseul, 75900 Paris cedex 15, France • RIB : 20041 00001 0040644J020 86 • IBAN : FR 07 2004 1000 0100 4064 4J02 086 • BIC : PSSTFRPPPAR.

Toute réclamation d'un bulletin non reçu de l'abonnement en cours doit se faire au plus tard dans l'année qui suit. Merci de toujours envoyer une enveloppe timbrée (tarif en vigueur) avec vos coordonnées en précisant vous souhaitez recevoir un reçu fiscal, une facture acquittée ou le timbre SPF de l'année en cours, et au besoin une nouvelle carte de membre.

Carte bancaire :  CB nationale  Mastercard  Visa

N° de carte bancaire : \_ \_ \_ \_ \_

Cryptogramme (3 derniers chiffres) : \_ \_ \_ Date d'expiration : \_ \_ / \_ \_ signature :

\* : Pour une meilleure gestion de l'association, merci de bien vouloir envoyer par courrier ou par e-mail en fin d'année, ou en tout début de la nouvelle année, votre lettre de démission.

\*\* : Zone euro de l'Union européenne : Allemagne, Autriche, Belgique, Chypre, Espagne, Estonie, Finlande, France, Grèce, Irlande, Italie, Lettonie, Lituanie, Luxembourg, Malte, Pays-Bas, Portugal, Slovaquie, Slovénie.

\*\*\* : Pour les moins de 26 ans, joindre une copie d'une pièce d'identité; pour les demandeurs d'emploi, joindre un justificatif de Pôle emploi; pour les membres de la Prehistoric Society, joindre une copie de la carte de membre; le tarif « premier abonnement » profite exclusivement à des membres qui s'abonnent pour la toute première fois et est valable un an uniquement (ne concerne pas les réabonnements).

\*\*\*\* : L'abonnement électronique n'est accessible qu'aux personnes physiques; il donne accès également aux numéros anciens du *Bulletin*. L'abonnement papier donne accès aux versions numériques (numéros en cours et anciens).

PROCEEDINGS  
OF THE WORKSHOP  
OF NAMUR (BELGIUM)  
ACTES DE LA TABLE RONDE  
DE NAMUR (BELGIQUE)

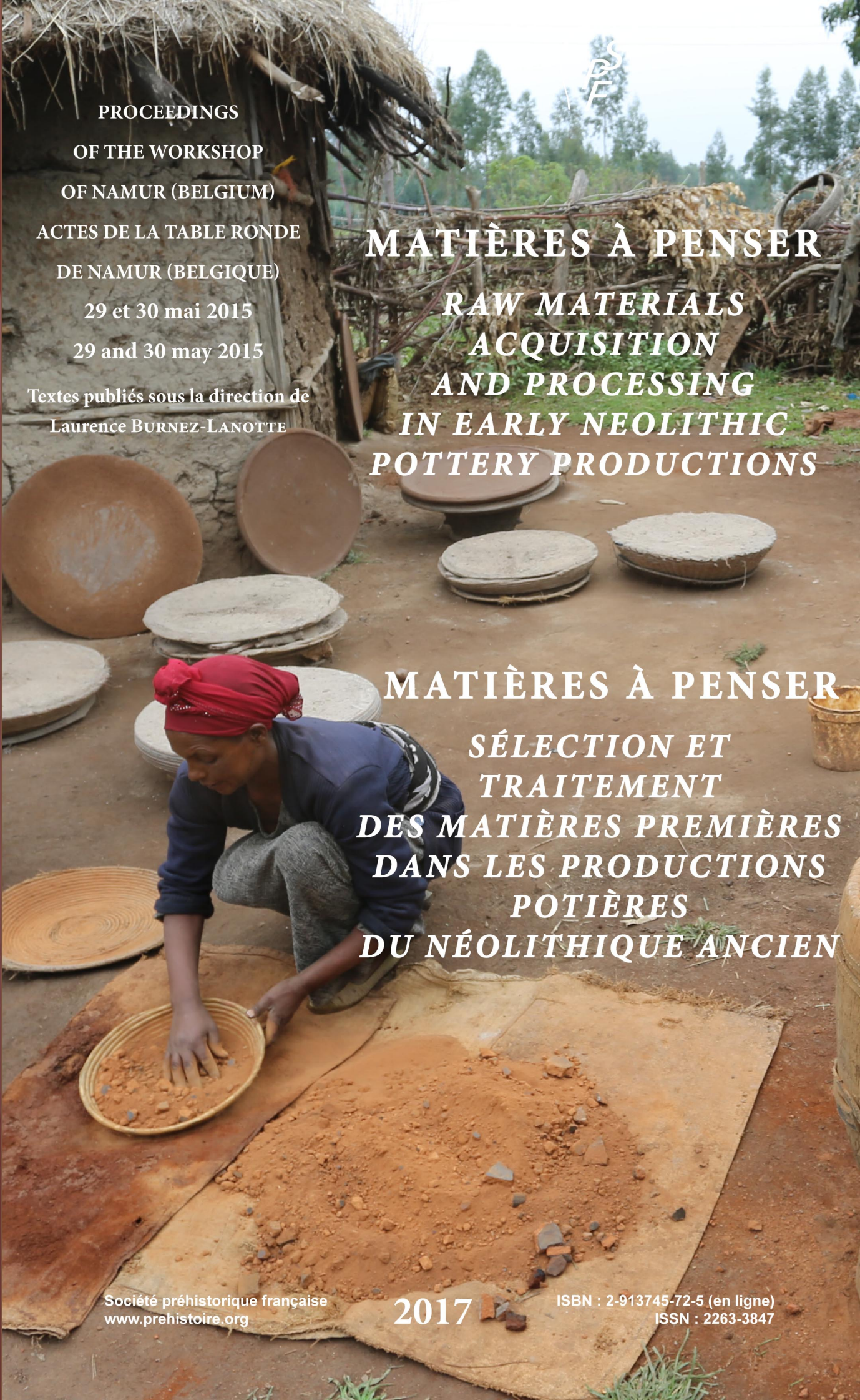
29 et 30 mai 2015

29 and 30 may 2015

Textes publiés sous la direction de  
Laurence BURNEZ-LANOTTE

**MATIÈRES À PENSER**  
**RAW MATERIALS**  
**ACQUISITION**  
**AND PROCESSING**  
**IN EARLY NEOLITHIC**  
**POTTERY PRODUCTIONS**

**MATIÈRES À PENSER**  
**SÉLECTION ET**  
**TRAITEMENT**  
**DES MATIÈRES PREMIÈRES**  
**DANS LES PRODUCTIONS**  
**POTIÈRES**  
**DU NÉOLITHIQUE ANCIEN**



SÉANCES DE LA SOCIÉTÉ PRÉHISTORIQUE FRANÇAISE

11

**MATIÈRES À PENSER**

**RAW MATERIALS  
ACQUISITION AND PROCESSING  
IN EARLY NEOLITHIC  
POTTERY PRODUCTIONS**

**SÉLECTION ET TRAITEMENT  
DES MATIÈRES PREMIÈRES  
DANS LES PRODUCTIONS POTIÈRES  
DU NÉOLITHIQUE ANCIEN**

PROCEEDINGS

OF THE WORKSHOP OF NAMUR (BELGIUM), 29-30 MAY 2015

ACTES DE LA TABLE RONDE DE NAMUR (BELGIQUE), 29-30 MAI 2015

Textes publiés sous la direction de

**Laurence BURNEZ-LANOTTE**



Société préhistorique française

Paris

2017

**Les « Séances de la Société préhistorique française »  
sont des publications en ligne disponibles sur :**

**[www.prehistoire.org](http://www.prehistoire.org)**

**Illustrations de couverture :** Première de couverture : les Oromo de Qarsa : dans un mortier, les potières brisent au pilon les fragments de plats à Ingera pour fabriquer de la chamotte, d'après J. Cauliez (Cauliez *et al.*, ce volume, fig. 13, n° 2); quatrième de couverture : expérimentation, © L. Gomart (UMR 8215 Trajectoires).

**Illustration de belles pages :** De gauche à droite et de haut en bas : céramique du Limbourg, dégraissant osseux, d'après L. Gomart (Gomart *et al.*, ce volume, fig. 15c); expérimentation, © L. Gomart; les Oromo de Qarsa : dans un mortier, les potières brisent au pilon les fragments de plats à Ingera pour fabriquer de la chamotte, d'après J. Cauliez (Cauliez *et al.*, ce volume, fig. 13, n° 2); expérimentation, © L. Gomart; image MEB en électrons rétrodiffusés à fort grossissement d'une section épaisse polie d'une poterie figulina provenant du site de Samuso (Italie du Sud-Est), d'après M. Spataro (Spataro, ce volume, fig. 11); expérimentation, © L. Gomart; Cuiry-lès-Chaudardes : macrotraces caractéristiques de la méthode de façonnage céramique CCF12, surface externe de la panse et plan radial (Gomart *et al.*, ce volume, fig. 8a et b); dégraissants : sable et gravier calcaire, d'après L. Gomart (Gomart *et al.*, ce volume, 4a).



Responsables des réunions scientifiques de la SPF :  
Jacques Jaubert, José Gomez de Soto, Jean-Pierre Fagnart et Cyril Montoya  
Directeur de la publication : Jean-Marc Pétillon  
Révision du texte : L. Burnez-Lanotte  
Maquette et mise en page : Daniel Beucher (Toulouse)  
Mise en ligne : Ludovic Mevel



**Société préhistorique française**

(reconnue d'utilité publique, décret du 28 juillet 1910). Grand Prix de l'Archéologie 1982.  
Siège social : 22, rue Saint-Ambroise, 75011 Paris  
Tél. : 01 43 57 16 97 – Fax : 01 43 57 73 95 – Mél. : [spf@prehistoire.org](mailto:spf@prehistoire.org)  
Site internet : [www.prehistoire.org](http://www.prehistoire.org)

*Adresse de gestion et de correspondance*

Maison de l'archéologie et de l'ethnologie,  
Pôle éditorial, boîte 41, 21 allée de l'Université, F-92023 Nanterre cedex  
Tél. : 01 46 69 24 44  
La Banque Postale Paris 406-44 J

Publié avec le concours du ministère de la Culture et de la Communication (sous-direction de l'Archéologie),  
du Centre national de la recherche scientifique, du Centre national du Livre,  
du Fonds national de la Recherche scientifique belge, de l'Académie universitaire de Louvain (Belgique),  
du Laboratoire LIATEC de l'Université de Namur (Belgique)  
et du programme Marie Curie de la Commission européenne

© Société préhistorique française, Paris, 2017.  
Tous droits réservés, reproduction et diffusion interdite sans autorisation.

Dépôt légal : 1<sup>er</sup> trimestre 2017

ISSN : 2263-3847 – ISBN : 2-913745-72-5 (en ligne)

# SOMMAIRE/CONTENTS

Laurence BURNEZ-LANOTTE — Avant-propos / *Foreword* ..... 7

## Première partie

### **Ethnoarchaeology and ceramic technology / *Ethnoarchéologie et technologie céramique***

Dean E. ARNOLD — Raw material selection, landscape, engagement, and paste recipes: insights from ethnoarchaeology / *Choix du matériau brut, paysages, engagement, et recettes de pâtes : perceptions ethnoarchéologiques* ..... 15

Jessie CAULIEZ, Claire MANEN, Vincent ARD, Joséphine CARO, Ayed BEN AMARA, Anne BOCQUET-LIÉNARD, Laurent BRUXELLES, Nadia CANTIN, Xavier SAVARY, Fabien CONVERTINI and Victoria BORGEN — Technical traditions and potter craftsmanship among the Woloyta and Oromo groups in Ethiopia. Actualist references for refining prehistoric ceramic analytical protocols / *Traditions techniques et artisanat potier chez les groupes Woloyta et Oromo d'Éthiopie. Des référentiels actualistes pour le perfectionnement des protocoles analytiques des céramiques préhistoriques* ..... 29

## Deuxième partie

### **Raw materials acquisition and technological traditions from east to south Europe / *Sélection des matériaux argileux et traditions techniques de l'est au sud de l'Europe***

Michela SPATARO — Innovation and regionalism in the middle/late Neolithic of south and south-eastern Europe (ca. 5,500-4,500 cal. BC): a ceramic perspective / *Innovation et régionalisme durant le Néolithique moyen-récent dans le sud et le sud-est de l'Europe (env. 5500-4500 cal. BC) : le point de vue de la céramique* ..... 61

Agnieszka CZEKAJ-ZASTAWNY, Sławomir KADROW and Anna RAUBA-BUKOWSKA — Ceramic raw material acquisition and transfer of technological ideas among the Early Neolithic communities around the Western Carpathians / *L'acquisition des matières premières argileuses et le transfert d'innovations techniques entre les communautés du Néolithique ancien dans la région des Carpates occidentales* ..... 81

Lucia ANGELI et Cristina FABBRI — Matières premières et technologie : l'exemple de la céramique imprimée à Colle Santo Stefano (Italie) / *Raw materials and technology: the case of Impressed Ware from Colle Santo Stefano (Italy)* ..... 93

## Troisième partie

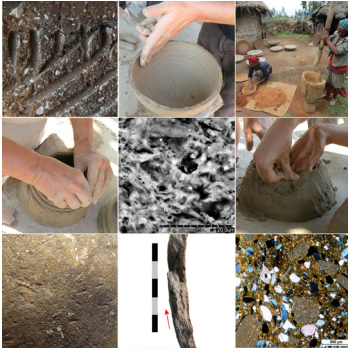
### **Production modes: a household perspective / *Organisation des productions céramiques : la perspective d'une échelle domestique***

Attila KREITER, Tibor MARTON, Louise GOMART, Krisztián OROSS and Péter PÁNCZÉL — Looking into houses: analysis of LBK ceramic technological change on a household level / *Regard à l'intérieur des maisonnées : une analyse des changements dans les techniques céramiques LBK à l'échelle domestique* ..... 111

Louise GOMART, Claude CONSTANTIN and Laurence BURNEZ-LANOTTE — Ceramic production and village communities during the Early Neolithic in north-eastern France and Belgium. Issues regarding tempers and pot-forming processes / *Production céramique et communautés villageoises au Néolithique ancien dans le Nord-Est de la France et la Belgique. Quelques questions concernant les dégraissants et les techniques de façonnage* ..... 133

**Quatrième partie**  
**Ceramic recipes and raw materials: analytical perspectives /**  
***Recettes de pâtes et caractérisation des matériaux : les outils analytiques***

Denis JAN and Xavier SAVARY — Petrographic study of tempers in Early and Middle Neolithic pottery in Lower Normandy (France) / <i>Étude pétrographique des dégraissants dans les céramiques du Néolithique ancien et moyen en Basse-Normandie (France)</i> .....	159
Benjamin GEHRES et Guirec QUERRÉ — La signature chimique des inclusions minérales comme traceur de l'origine des céramiques : l'apport des analyses par LA-ICP-MS / <i>Chemical signature of mineral inclusions as a tracer of the origin of ceramics: contribution of LA-ICP-MS analysis</i> .....	177



*Matières à Penser: Raw materials acquisition and processing  
in Early Neolithic pottery productions*  
*Matières à penser : sélection et traitement des matières premières  
dans les productions potières du Néolithique ancien*  
Proceedings of the Workshop of Namur (Belgium)  
Actes de la table ronde de Namur (Belgique)  
29 et 30 mai 2015 – 29 and 30 May 2015  
Textes publiés sous la direction de Laurence BURNEZ-LANOTTE  
Paris, Société préhistorique française, 2017  
(Séances de la Société préhistorique française, 11), p. 159-175  
[www.prehistoire.org](http://www.prehistoire.org)  
ISSN : 2263-3847 – ISBN : 2-913745-2-913745-72-5

## Petrographic study of tempers in Early and Middle Neolithic pottery in Lower Normandy (France)

Denis JAN, Xavier SAVARY

**Abstract:** Pottery is the result of several operations that translate specific choices made by the potter. The use of a vegetal temper is observed for the Neolithic period in the North of France and Belgium, although it is not always possible to distinguish between accidental or deliberate additions. Macroscopic observation of plant material stored in ceramics enables us to identify common mosses, such as *Neckera crispa*, and more rarely seeds of wild flowers such as poppies. A corpus of 331 thin sections of pottery, from 26 Norman sites covering the beginning of the Neolithic period, was constituted in order to determine which plant species were used as additives for the recipients and to specify when these made their appearance (146 thin sections from the Early Neolithic and 185 thin sections from the Middle Neolithic). A plant recognition process using a polarizing petrographic microscope was developed to identify imprints observed in thin sections of pottery. Clay briquettes tempered with different plant species were fired to form an experimental thin sections database. A polarizing microscope was then used to observe moss, poppy, flax, and seed prints within these briquettes, in order to establish criteria for identifying and differentiating species. The morphological characteristics resulting from the experimental protocol were compared to vegetal additives in thin sections from Neolithic pottery. We were able to identify very fine prints produced by the mosses used in our reference samples, but were unable to distinguish genera and species. Pottery tempered with mosses often presents globular forms, either voids or containing charred material, the cell tissues of which can sometimes be distinguished. These tissues, probably parenchymal cells, show strong similarities with stems of present day mosses. Some tempers present longitudinal sections with leaf attachments and sometimes even with sectioned leaves. These enable us to specify moss identification to the genus or even species levels. The polarizing microscope observations have also enabled us to identify the presence of fragments of wood in a thin section. A total of 92 vases sampled contain within their fabric fine imprints bearing witness to the use of mosses. In Lower Normandy, proven use of this temper is identified mostly for the Middle Neolithic period, first on Cerny culture settlements and then more particularly on Chassean funerary and habitat sites. The use of this plant temper is not limited to a particular vessel form or to a particular group of clay soils. Other tempers added to the fabric were observed through petrographic analysis and two can be combined in the clays used. Grog is regularly identified within the corpus of ceramic fabrics, usually appearing as a fine clayey and ferruginous mass, well defined and containing minerals that are absent or rare in the rest of the fabric. Identification of this temper is delicate because it can be confused with clay lumps left after the kneading process, or with residual aggregates accidentally incorporated. However, grog does seem to be used in the manufacture of 47 pottery recipients of the Early to Middle Neolithic corpus. About 38 ceramics of the corpus include silicified remains in fabrics that can naturally contain rounded flint or silicified limestone. These elements are considered to be naturally present in the clays used. Finally, bone splinters are also observed in the studied ceramics. More specifically, 24 examples contain bone tempering for the Early Neolithic in the vases of the Blicquy/Villeneuve-Saint-Germain culture, and for the Middle Neolithic in those of the Cerny and Castellic cultures.

**Keywords:** pottery, petrography, temper, vegetal, moss, grog, bone, Early Neolithic, Middle Neolithic, Lower Normandy.

**Résumé :** La céramique est le résultat de plusieurs opérations qui intègrent des choix spécifiques de la part du potier. L'utilisation d'un dégraissant organique d'origine végétale est bien observée pour le Néolithique du Nord de la France et de Belgique, bien qu'il ne soit pas toujours possible de statuer entre un apport accidentel ou volontaire. Les observations macroscopiques du matériel végétal conservé dans les céramiques permettent d'identifier l'emploi courant de mousses, notamment *Neckera crispa*, et plus rarement de graines de plantes à fleurs comme celles du pavot sauvage. Un corpus de 331 lames minces de céramiques, provenant de 26 sites de Basse-Normandie et couvrant le début de la période néolithique, a été réalisé afin d'identifier quelles espèces végétales sont mises en œuvre pour dégraisser les récipients et de préciser les périodes d'apparition de leur utilisation (146 lames minces du Néolithique ancien et 185 lames minces du Néolithique moyen). Un procédé de reconnaissance des végétaux au microscope polarisant a été élaboré afin d'identifier les empreintes observées dans les lames minces de céramique. Des briquettes d'argiles dégraissées avec différentes espèces végétales ont été réalisées et cuites pour constituer une base de données de lames minces expérimentales. Ces briquettes permettent



alors d'observer, au microscope polarisant, les empreintes laissées par des mousses, du pavot, du lin, des céréales et d'établir des critères de différenciation entre ces espèces. Les caractères morphologiques observés à partir du protocole expérimental ont ensuite été comparés aux inclusions végétales présentes dans les lames minces issues de céramiques néolithiques. Il a été possible d'identifier dans les tessons les empreintes très fines produites par les mousses du référentiel, sans pourtant pouvoir discerner les genres et les espèces. Les céramiques dégraissées avec des mousses renferment souvent des inclusions circulaires vides ou contenant du matériel carbonisé dont il est parfois possible de distinguer les tissus cellulaires. Ces tissus montrent de fortes analogies avec ceux des tiges de mousses actuelles, il s'agirait vraisemblablement d'un tissu parenchymateux. Quelques inclusions présentent des sections longitudinales avec les insertions des feuilles et parfois des coupes de feuilles. Ces dernières inclusions permettent de pousser la détermination des mousses au genre voire à l'espèce. Les observations au microscope polarisant ont permis de mettre en évidence la présence de fragments de bois dans une lame mince. Au total, 92 récipients échantillonnés pour l'étude renferment au sein de leur pâte les empreintes fines engendrées par l'utilisation de mousses. En Basse-Normandie, l'usage avéré de ce dégraissant est surtout identifié durant le Néolithique moyen, d'abord sur les sites d'habitats Cerny et surtout sur les sites funéraires et d'habitats Chasséen. L'emploi de ce dégraissant végétal n'est pas limité à une forme particulière ni à un groupe particulier de terre argileuse. D'autres dégraissants ont été remarqués pendant l'analyse pétrographique et peuvent être combinés par deux dans les terres employées. La chamotte est régulièrement identifiée au sein des pâtes céramiques du corpus. Elle se présente généralement comme une masse argileuse et ferrugineuse fine, bien délimitée et contenant des minéraux qui ne sont pas ou peu présents dans la pâte. L'identification de ce dégraissant est délicate puisqu'il peut également s'agir de grumeaux d'argile imputables au malaxage de l'argile ou encore d'agrégats résiduels inclus accidentellement dans la pâte. Toutefois, la chamotte semble être mise en œuvre dans la fabrication de 47 céramiques du corpus du Néolithique ancien au Néolithique moyen. Près de 38 vases du corpus comportent des silicifications dans des pâtes qui peuvent contenir naturellement des silex émoussés ou des calcaires silicifiés. Ces éléments sont considérés comme étant naturellement présents dans les argiles mises en œuvre. Enfin, des esquilles osseuses sont aussi observées dans les céramiques étudiées. Plus précisément, 24 céramiques renferment un dégraissant osseux, au Néolithique ancien dans les vases de la culture de Blicquy/Villeneuve-Saint-Germain et au début du Néolithique moyen dans ceux des cultures de Cerny et de Castelleic.

**Mots-clés :** céramique, pétrographie, dégraissant, végétal, mousse, chamotte, os, Néolithique ancien, Néolithique moyen, Basse-Normandie.

## INTRODUCTION

### Problematic

**T**HE MAIN OBJECTIVE of this study is the identifications and description of microscopic tempers added to ceramic fabrics from the Early Neolithic to the end of the Middle Neolithic in Lower Normandy. It involves a collaborative university project, conducted by the University Paris 1 and Geoarchaeology Unit of the Archaeology Department of Calvados County Council, which aims to determining the plant traces observed in Neolithic ceramics from Normandy (Jan, 2010 and 2011). Since the petrographic study of the site of Ernes 'Derrière les Prés' at the end of the 1990s (San Juan and Dron, 1997), the presence of carbonised herbaceous inclusions has been repeatedly observed in ceramics from Middle Neolithic 'Plaine de Caen' sites, as is the case recently from the sites of Condé-sur-Ifs 'La Bruyère Hamel' or Cairon 'La Pierre Tourneresse' (Dron et al., 2010; Ghesquière and Marcigny, 2011). Furthermore, macroscopic impressions of moss leaves are identified in pottery from the Middle Neolithic of northern France and Belgium. The oldest use of moss as a temper in Normandy and Brittany seems to date to the Middle Neolithic (Constantin and Kuijper, 2002). These observations prompted us to carry out petrographic analysis on a ceramic corpus encompassing the main Neolithic sites of Lower Normandy with the aim of identifying vegetal temper (using polarizing microscopy), the period of use, the clay used, and a typology of the pots. This work, undertaken in the archaeology

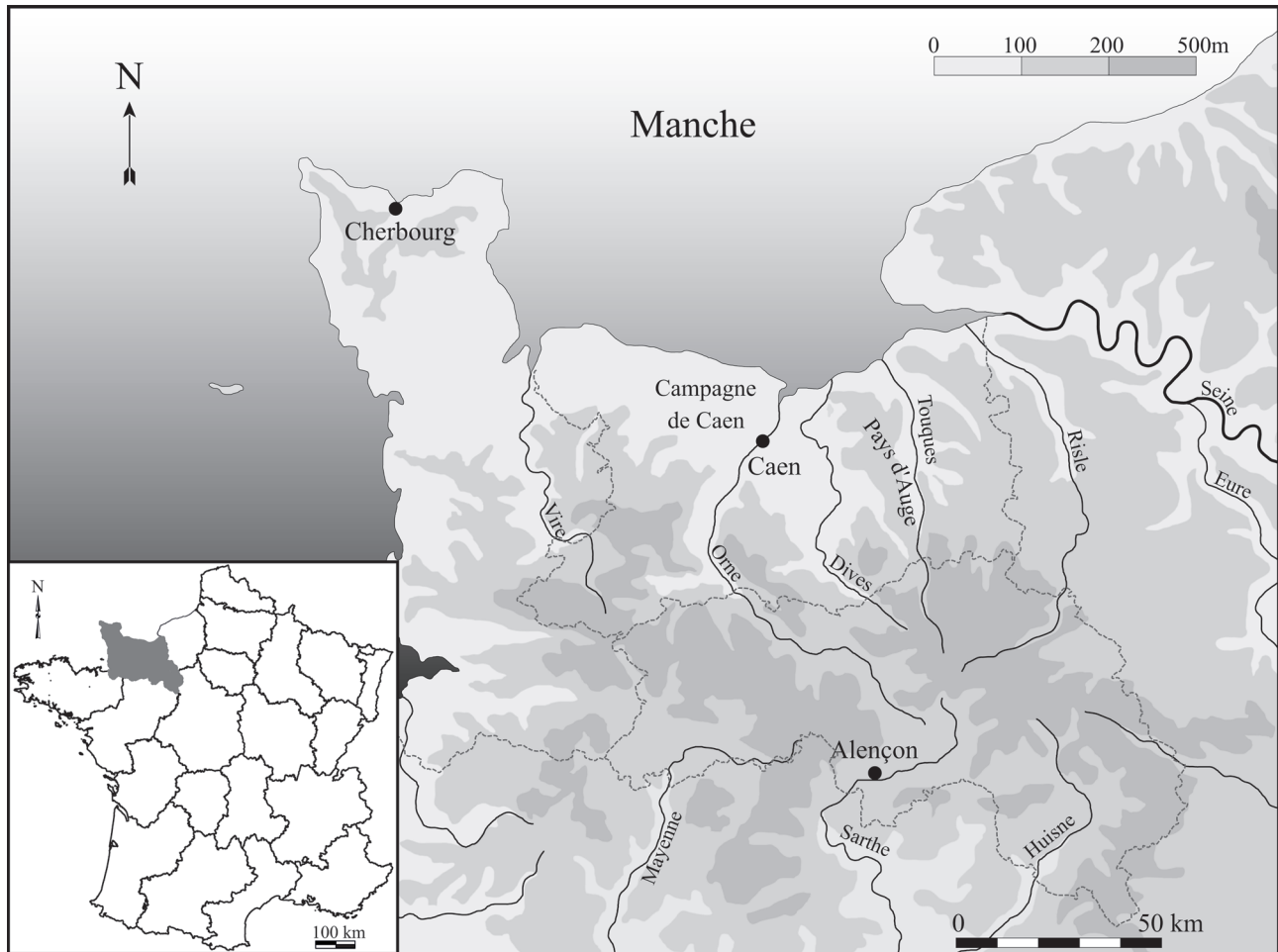
department, focused on the characterization of clays and also included the localisation of potential deposits and the identification of other tempers observed.

### Geography and geology

The study was limited to Lower Normandy (fig. 1). This region, in north-western France, groups together three departments, Calvados, Manche and Orne, encompassing an area of 17,589 km<sup>2</sup>. This area drained by rivers flowing into the Channel, the coastline of which stretches 450 km from the Bay of the Seine to the Bay of the Mont-Saint-Michel. To the west, Lower Normandy incorporates part of the Armorican Massif, and to the east, part of the sedimentary Paris Basin: it, therefore, spans two geological histories (fig. 2). The Armorican massif consists of ancient sedimentary and magmatic rocks, locally interspersed with granitic intrusions, and deformed by several orogenies. The sedimentary formation concerns the western end of the Paris Basin, and consists of successive non-folded sedimentary layers. The traces of these geological events are preserved in the substratum, offering a wide variety of lithic raw materials. The differences in geology are also expressed in the landscapes; the Armorican area is characterized by *bocage*, grassland and dairy farming, while the sedimentary area is occupied by plains and plateaux which are dominated by cereal growing.

### Study corpus

For the purposes of this study, pottery was sampled from 26 sites dating to the Early Neolithic and Middle



**Fig. 1** – Geographical location of Lower Normandy.

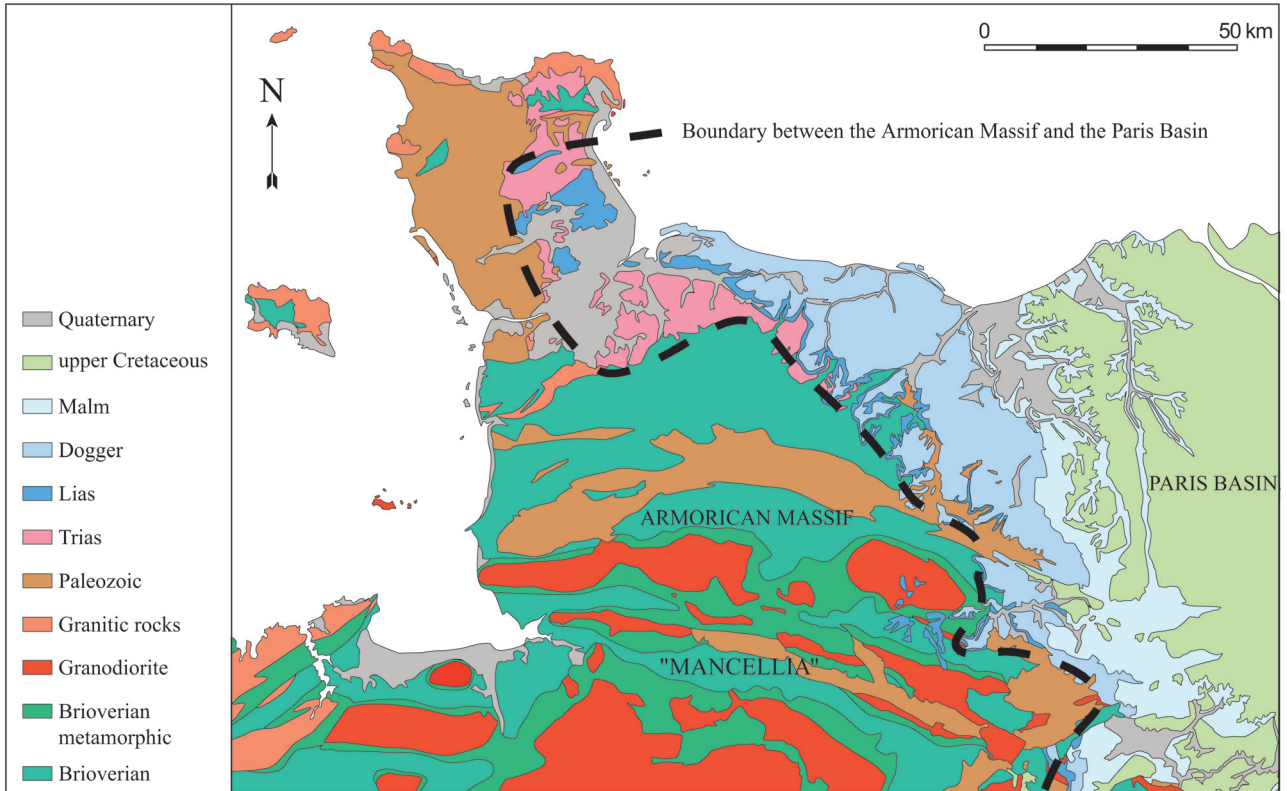
*Fig. 1* – Localisation géographique de la Basse-Normandie.

Neolithic (fig. 3; table 1). The first Neolithic occupations in Lower Normandy are examined through seven sites (5,000–4,700 BC). The village of Colombelles ‘Le Lazarro’, probably consisting of ten house units belonging to the final Paris Basin Late Bandkeramik stage, is the earliest site analysed. The middle stage of the Blicquy/Villeneuve-Saint-Germain culture (BQ/VSG) is represented by the sites of Fontenay-le-Marmion ‘Le Grand Champ’, consisting of a single house unit, Verson ‘Les mesnils’, composed of five house units and the site of Jort ‘Carrière Macé’, consisting of several pits. The recent stage of the BQ/VSG culture is identified at Tilly-la-Campagne ‘Chemin de Liaison RN 158’, Valframbert ‘La Grande Pièce’, and at Mondeville ‘Le Haut Saint Martin’, through an isolated pit for the first, two concentrations of artefacts for the second and a single house unit for the latter. Samples from ten sites are studied for the first part of the Middle Neolithic in Lower Normandy, nine sites are considered for the second part. The Middle Neolithic 1 (4,700–4,200 BC) is represented by seven settlements attributed to the Cerny culture: Hébécreevon ‘Le Village de l’Hôtel Torquet’ and ‘La Couesnerie’, Fleury-sur-Orne ‘Z.A.C. Parc d’Activité’, paleosols fossilized under the megaliths of Ernes ‘Derrière les Prés’, Condé-sur-Ifs ‘La

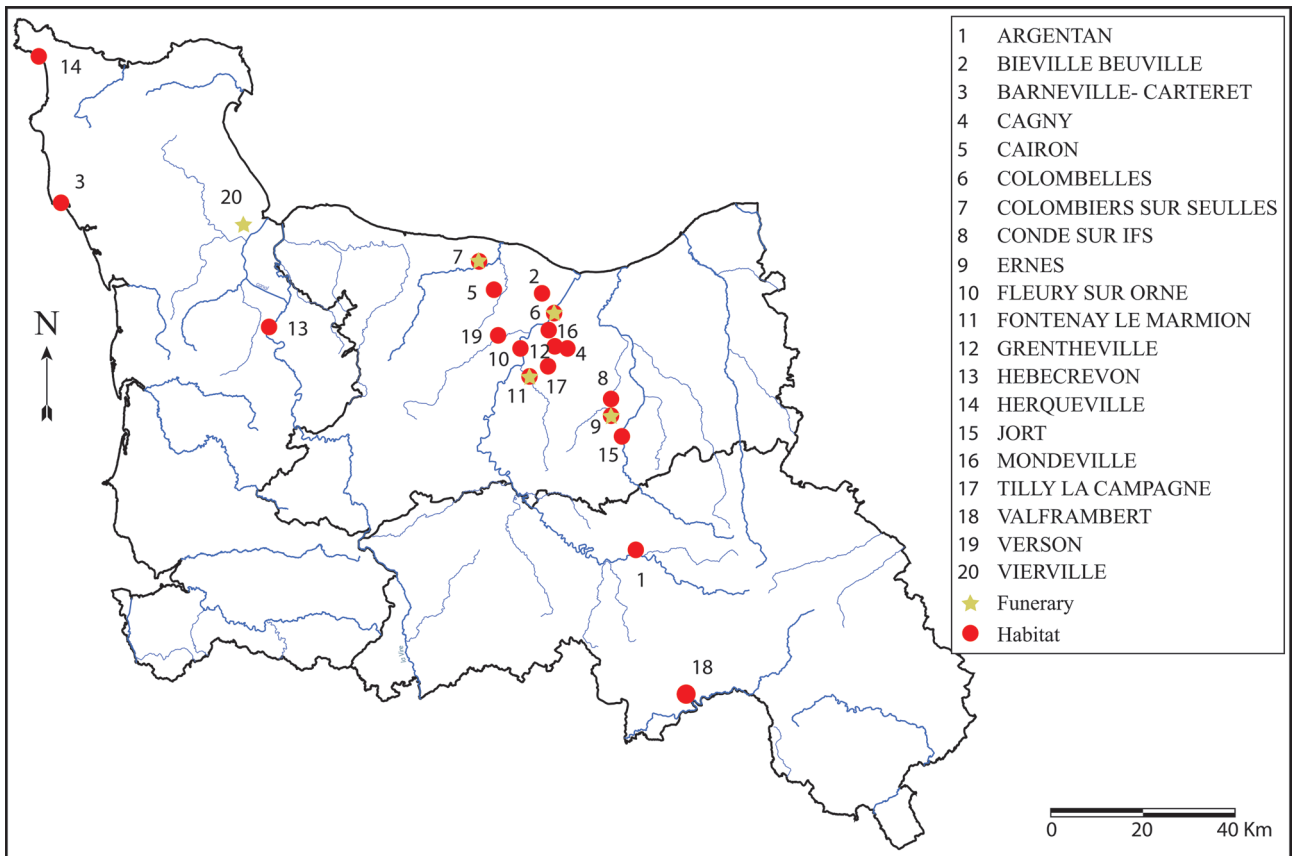
Bruyère du Hamel’, Colombiers-sur-Seulles ‘La Commune Sèche’ and, for the end of the period, Cairon ‘La Pierre Tourneresse’. The settlement sites of Barneville-Carteret ‘Le Castel’, of Herqueville ‘Les Treize Vents’ and the megalithic ensemble at Vierville ‘La Butte à la Luzerne’ are attributed to the Castellic culture.

The Middle Neolithic 2 (4,200–3,500 BC), attributed to the regional Chassean culture, is represented by five settlement sites: Grentheville ‘Z.I. Mondeville Sud’, Cagny ‘Projet Décathlon’, Biéville-Beuville ‘La Haie du Coq’, Fontenay-le-Marmion ‘La Grande Pièce’, Argentan ‘Le Grand Beaulieu’. Four funerary sites complete the range of sampling for the period: the megaliths of Fontenay-le-Marmion ‘La Hoguette’, Ernes ‘Derrière les Prés’, Colombiers-sur-Seulles ‘La Commune Sèche’ and Fontenay-le-Marmion ‘La Hogue’.

This study is based on the analysis of 331 pottery samples mounted as thin sections, specifically 146 pots for the Early Neolithic, 109 for the beginning of the Middle Neolithic and 76 for the second part of the Middle Neolithic. Sampling is based on the macroscopic observation of fabrics presenting visible inclusions using a binocular lens. Archaeologically complete ceramic vessels are chosen, when possible.



**Fig. 2** – Simplified geological map of Lower Normandy.  
**Fig. 2** – Carte géologique simplifiée de la Basse-Normandie.



**Fig. 3** – Distribution map of the studied sites.  
**Fig. 3** – Carte de répartition des sites étudiés.

Neolithic	Site	Department	Occupation	Thin sect.	Bibliography
RRBP	Colombelles 'Lazzaro'	Calvados	Hab/Fun	57	Billard et al., 2014
B-VSG	Fontenay-le-Marmion 'Grand champ'	Calvados	Habitat	10	Giraud et al., 2012
B-VSG	Jort 'Carrière Mace'	Calvados	Habitat	13	Chancerel, Desloges et al., 1992
B-VSG	Mondeville 'Haut saint martin'	Calvados	Habitat	3	Chancerel et al., 2006
B-VSG	Tilly-la-campagne 'Chemin RN 158'	Calvados	Habitat	6	Charraud et al., forthcoming
B-VSG	Valframbert 'Grande pièce'	Orne	Habitat	6	Chancerel, Desloges et al., 1992
B-VSG	Verson 'Mesnils'	Calvados	Habitat	51	Germain-Vallée et al., 2014
Cerny	Colombiers-s/-seulles 'Commune sèche'	Calvados	Habitat	7	Chancerel, Kinnes et al., 1992
Cerny	Condé-sur-ifs 'Bruyère du hamel'	Calvados	Habitat	27	Dron et al., 2010
Cer/Chambon	Ernes 'Derrière les prés'	Calvados	Habitat	6	San Juan, Dron, 1997
Cerny	Hébécrevon 'Couesnerie'	Manche	Habitat	2	Ghesquière et al., 1999
Cerny	Hébécrevon 'Village hôtel torquet'	Manche	Habitat	15	Ghesquière et al., 1999
Castellic	Barneville-Carteret 'Castel'	Manche	Habitat	18	Billard, 2009
Castellic	Herqueville 'Treize vents'	Manche	Habitat	3	Chancerel et al., 1996
Castellic	Vierville 'Butte à la luzerne'	Manche	Funerary	6	Chancerel et al., 1986
Cerny/Chasséen	Cairon 'Pierre tourneresse'	Calvados	Habitat	19	Ghesquière and Marcigny, 2011
Cerny/Chasséen	Fleury-sur-Orne 'Parc d'activité'	Calvados	Habitat	6	Clément-Sauleau et al., 2003
Chasséen	Argentan 'Grand beaulieu'	Orne	Habitat	25	Ghesquière and Marcigny, 2004
Chasséen	Biéville-Beuville 'Haie du coq'	Calvados	Habitat	11	Germain-Vallée, 2013
Chasséen	Cagny 'Projet décathlon'	Calvados	Habitat	14	Giraud, 2008
Chasséen	Colombiers-s/-seulles 'Commune sèche'	Calvados	Funerary	7	Chancerel, Kinnes et al., 1992
Chasséen	Ernes 'Derrière les prés'	Calvados	Funerary	2	San Juan and Dron, 1997
Chasséen	Fontenay-le-Marmion 'Grande pièce'	Calvados	Habitat	1	Giraud, 2006
Chasséen	Fontenay-le-Marmion 'Hogue'	Calvados	Funerary	5	Lagnel and Verron, 1995
Chasséen	Fontenay-le-Marmion 'Hoguette'	Calvados	Funerary	1	Caillaud and Lagnel, 1972
Chasséen	Grentheville 'Mondeville sud'	Calvados	Habitat	10	Chancerel et al., 2006

**Table 1** – Studied sites and associated bibliographies.

*Tabl. 1 – Sites étudiés et bibliographies associées.*

### The main petrographic groups

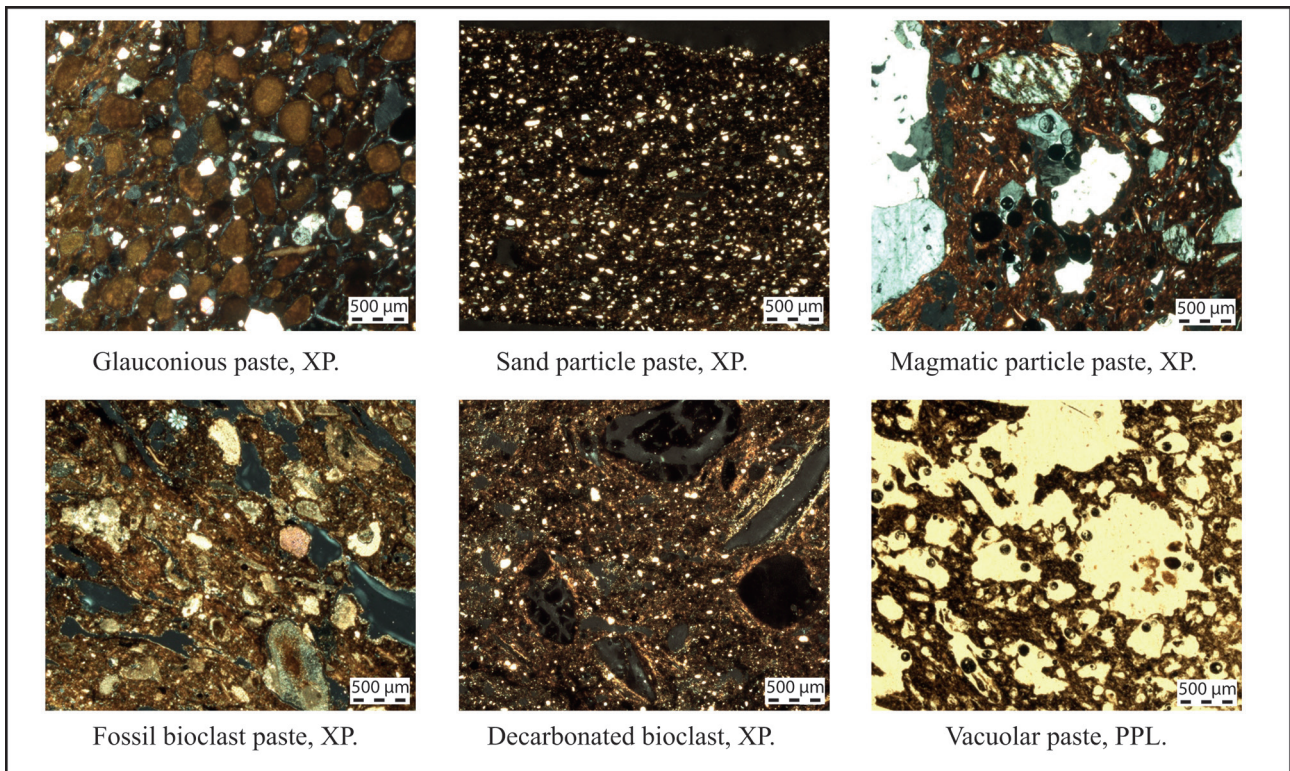
Analysis of the nature and organization of minerals enabled us to divide the samples into broad petrographic fabric groups (Jan, 2010). Not taking into account singularities, five main petrographic fabric groups have been identified (fig. 4): the glauconious group, the origin of which seems to be located in the east of Lower Normandy, in the Pays-d'Auge; the sand particles group whose origin is more complex to determine, sharing very diverse components; the magmatic elements group whose origin seems to be the Armorican massif in the west of the region or beyond; the fossil bioclast group, certainly derived from calcareous marl and clay, available north of the Caen urban area. For older sites the bioclasts are decarbonated by soil transformations of taphonomic origin; the vacuolar group contains no elements which allow us to determine the origin of the clay. The matrix is characterized by significant porosity accompanied by occa-

sional quartz particles the size of fine to coarse grains of sand. Vacuoles probably correspond to the disappearance of organic or carbonated elements such as bioclasts.

## VEGETAL TEMPER: THE RESULTS

### The vegetal remains

Vegetal remains may be accidentally or voluntarily present in ceramics fabrics. The different phases of storage, weathering, clay preparation and pot making can all unintentionally introduce plant debris. The deliberate addition of vegetal fibres to the clay, to change the characteristics of the fabric, is referred to as added temper (Rye, 1981). The distinction between accidental or deliberate occurrence is likely to be found in a variation in abundance or the use of specific plants (Rye, 1981).



**Fig. 4** – Photomicrographs of the main petrographic groups of paste.  
**Fig. 4** – *Microphotographies des principaux groupes pétrographiques de pâte.*

In our corpus, 135 thin sections contain some organic plant material, appearing differently according to the sectional plane of the sherd (table 2). It is thus possible to observe inclusions taking the form of fine filaments, rectilinear and oval fragments or plant structures, often containing carbonized material (fig. 5). Since it would be unwise to consider cases where plant inclusions are limited to occasional occurrences in the fabric as voluntary inclusions, we have decided to exclude from the study 36 vases containing very occasional plant debris (table 2). The remaining thin sections contain sufficient plant fibres to suggest their intentional addition. For the Early Neolithic, less than 2% of pottery sampled contain a plant temper, i.e. two of the ten vases studied from the site of Fontenay-le-Marmion ‘Le Grand Champ’ (table 2). For the first part of the Middle Neolithic, samples of pottery attributed to the Cerny group regularly contain vegetal fibres, i.e. ten out of fifteen pots from the site of Hébécrevon ‘Le Village de l’Hôtel Torquet’, and five out of six from the site of Ernes. The square mouthed vase of Chambon influence, found on the latter site, also contains abundant plant temper. The end of the period, identified at the settlement sites of Fleury-sur-Orne and Cairon, is also marked by the effective use of plant material as a temper. All samples from the first site, and thirteen samples out of nineteen from the second, contain plant debris. The pottery sampled for the three sites attributed to the Castelic culture does not seem to have been tempered using plant material as no organic inclusions are observed. Just over 43% of vases sampled for the period are tempered

with vegetal matter (table 2). For the second part of the Middle Neolithic, plant temper is very often used in pottery attributed to the Chassean culture. All vases studied for the sites of Biéville-Beuville, Ernes and Fontenay-le-Marmion ‘La Hogue’ contains vegetal fragments. Nearly 71% of pots sampled for the period contain vegetal temper (table 2). Three density levels of inclusions have been observed, although these differences may be specific to the part of the pot sampled, or a zone that may not necessarily be representative of the entire pot. Among the samples, 27 vases are sparsely tempered with vegetal matter, 53 contain an abundance of vegetal matter and 19 pots have a very high density of vegetal matter (table 2). The use of plants as temper is observed for the beginning of the Middle Neolithic in pottery of the Cerny culture. Use of plant debris is more common for the second part of the Middle Neolithic in vases of the Regional Chassean. Pots tempered with plant fibres are more numerous and the quantity of plant matter used is greater.

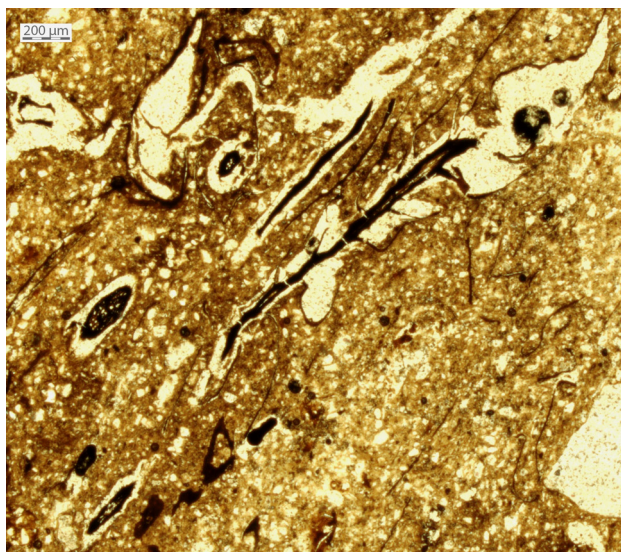
#### The experimental reference data

In general, plants used as temper in pottery fabric can be determined by macroscopic observation, with reference to with fresh specimens. The vegetal inclusions are determined through impressions in the ceramic, by extraction of the organic material or by substitution of the plant matter with a resin incorporated within the sherd (Bakels et al., 1992; Constantin and Kuijper, 2002; Sestier et al., 2011). In our case, we did not find any references

Neolithic	Site	Thin sect.	Vegetal temper	Very few	Few	Abundant	Very abundant
RRBP	Colombelles 'Lazzaro'	57	12	12			
BQ/VSG	Fontenay-le-Marmion 'Grand champ'	10	3	1	1	1	
BQ/VSG	Jort 'Carrière Mace'	13	1	1			
BQ/VSG	Mondeville 'Haut saint martin'	3	1	1			
BQ/VSG	Tilly-la-campagne 'Chemin RN 158'	6	3	3			
BQ/VSG	Valframbert 'Grande pièce'	6	2	2			
BQ/VSG	Verson 'Mesnils'	51	9	9			
Cerny	Colombiers-s/-seulles 'Commune sèche'	7	4		2	2	
Cerny	Condé-sur-ifs 'Bruyère du hamel'	27	7	2	2	2	1
Cerny/Chambon	Ernes 'Derrière les prés'	6	5			1	4
Cerny	Hébécrevon 'Couesnerie'	2	0				
Cerny	Hébécrevon 'Village hôtel torquet'	15	12	2	5	5	
Castellic	Barneville-Carteret 'Castel'	18	1	1			
Castellic	Herqueville 'Treize vents'	3	0				
Castellic	Vierville 'Butte à la luzerne'	6	0				
Cerny/Chasséen	Cairon 'Pierre tourneresse'	19	13		1	7	5
Cerny/Chasséen	Fleury-sur-Orne 'Parc d'activité'	6	6			6	
Chasséen	Argentan 'Grand beaulieu'	25	14	2	9	3	
Chasséen	Biéville-Beuville 'Haie du coq'	11	11		3	6	2
Chasséen	Cagny 'Projet décathlon'	14	13		1	9	3
Chasséen	Colombiers-s/-seulles 'Commune sèche'	7	4		1	2	1
Chasséen	Ernes 'Derrière les prés'	2	2			2	
Chasséen	Fontenay-le-Marmion 'Grande pièce'	1	0				
Chasséen	Fontenay-le-Marmion 'Hogue'	5	5			2	3
Chasséen	Fontenay-le-Marmion 'Hoguette'	1	1			1	
Chasséen	Grentheville 'Mondeville sud'	10	6		2	4	
		331	135	36	27	53	19

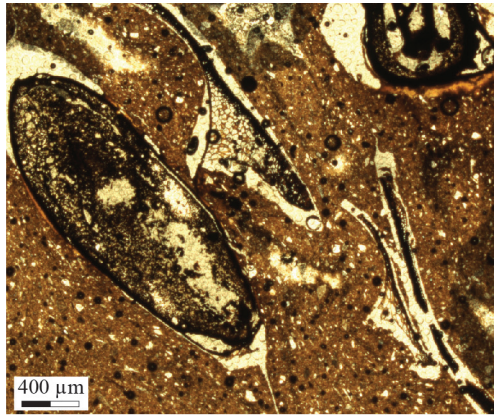
**Table 2** – Sites with pottery containing vegetal temper.

**Tabl. 2** – Sites avec de la céramique comprenant un dégraissant végétal.

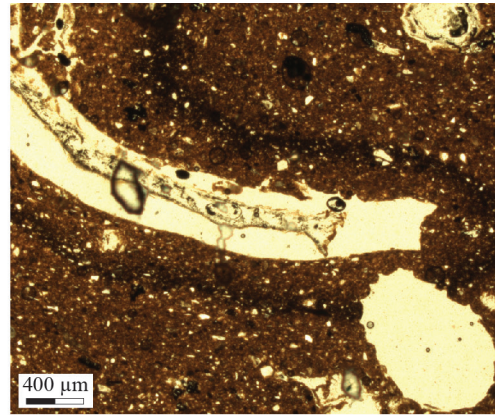


**Fig. 5** – Photomicrograph commonly observed vegetal inclusions, PPL.  
**Fig. 5** – Microphotographie des inclusions végétales souvent observées, lumière polarisée non analysée.

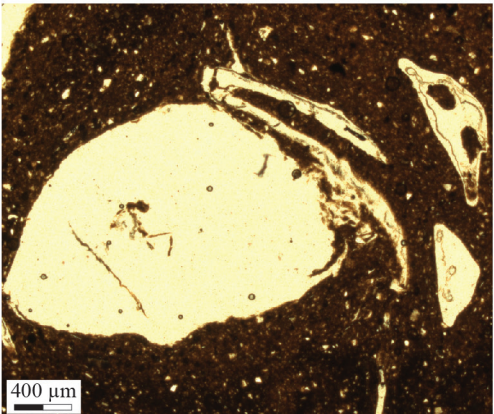
dealing with plant identification using the polarizing microscope. Therefore, an experimental reference database has been developed in order to compare the inclusions generated by plants known today with those present in the potsherds. Industrial clay was tempered with different vegetal species, and was then modelled in the form of briquettes in order to obtain experimental thin sections. This earth, with a clay fraction of over 80%, contains rare quartz and micas inclusions, facilitating observation of plant inclusions. In all, 16 plants are represented in the experimental database: 4 monocot flowering plants i.e. einkorn (*Triticum monoccocum*), oat (*Avena sativa*), emmer (*Triticum dicocum*) and six-rowed barley (*Hordeum vulgare*); 2 dicotyledonous flowering plants such as poppy (*Papaver somniferum*) and linseed (*Linum usitatissimum*); and 10 bryophytes (only mosses including *Hypnum cupressiforme*, *Neckera crispa* and even *Rhytidiadelphus triquetrus*). After firing the briquettes at 600 ° - 800 ° C and creating the experimental thin sections, it was then possible to observe inclusions corresponding to known plants using the polarizing microscope.



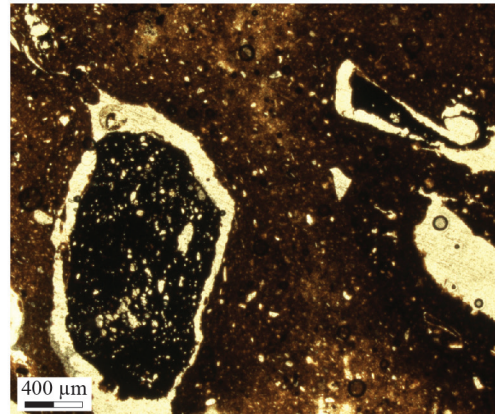
Linen, seeds and capsule, PPL.



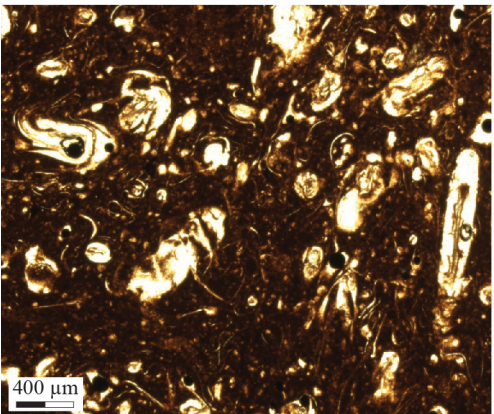
Poppy, seed and capsule, PPL.



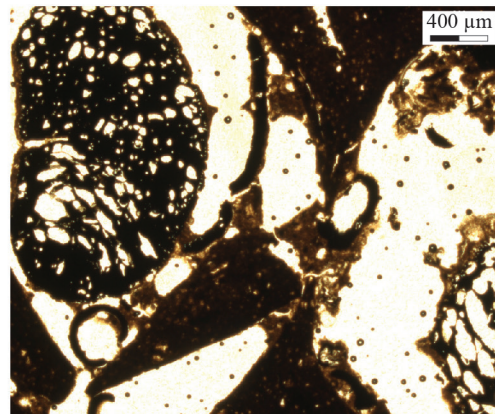
6 rowed barley, seed and glumes, PPL.



Einkorn, seed and glumes, PPL.



Moss, stems, PPL.



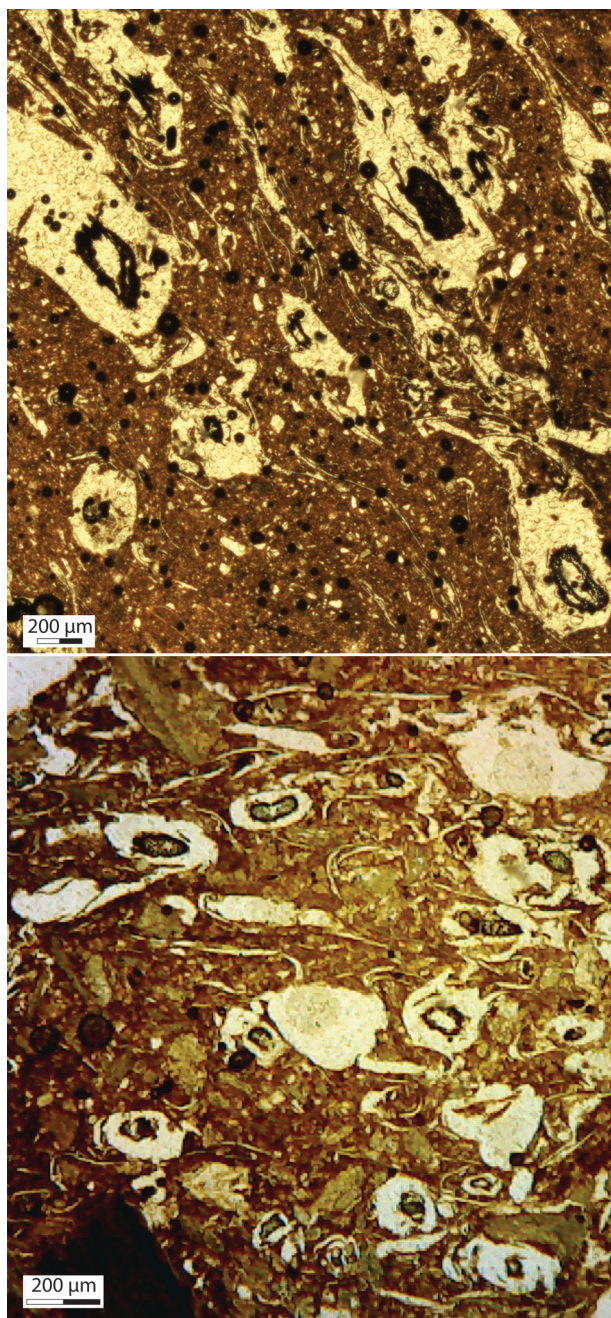
Oat, seeds, PPL.

**Fig. 6** – Photomicrographs of imprints of vegetal matter used in the experimental protocol, PPL.

**Fig. 6** – Microphotographies des végétaux utilisés dans le référentiel expérimental, lumière polarisée non analysée.

All micrographs of the experimental database are available on the following web page: (<http://jandenis2.wix.com/petrographycd14>). The analysis of experimental thin sections enabled us to distinguish the imprints of the mosses from those of flowering plants, using both size and shape criteria (Jan, 2011; here: fig. 6). Flowering plants generate voluminous inclusions measuring over a millimetre, the shapes

corresponding to the part of the plant involved (seeds, capsules, husks). We can distinguish species among the different flowering plants, particularly on the basis of seeds. Mosses usually leave smaller inclusions around a millimetre in size. Only experimental thin sections of moss reveal fine inclusions of filament shape, around 5 microns thick, both curved and straight, of various lengths not exceeding 800 μm, spread throughout the



**Fig. 7** – Comparison between the experimental inclusions of mosses from the reference data and those in the archaeological ceramics, PPL.

*Fig. 7 – Comparaisons entre les inclusions de mousses du référentiel et celles des céramiques, lumière polarisée non analysée.*

matrix. These inclusions correspond to longitudinal and oblique sections of leaves. Mosses have leaves made of a basis of cells, some of them with leaves with a central nervure consisting of several layers of cells (Raven et al., 2000). It seems possible to distinguish mosses to genus level, from the size of the inclusions and their morphology. These observations are then compared to visible vegetal inclusions in the archaeological potsherds.

### Determination of vegetal temper

The impressions made by the reference mosses are very similar to those identified in the archaeological ceramics (fig. 7). Mosses generate small fine filament inclusions corresponding to the longitudinal sections of their leaves, conferring a laminated appearance to the fabric. Thin sections of 92 vases in the corpus contain these fine filament impressions, which are also visible in the briquettes. Following on from this observation, the cross sections comprising carbonized cells and sections with vegetal morphology, present in the sherds together with leaf imprints, were compared to the anatomical atlas of present day mosses (Augier, 1966; Crandall-Stotler and Bartholomew-Began, 2007). The archaeological samples contain circular or oval inclusions comprising an arrangement of carbonized cells. The diameters of these plant fibre cross sections range from 60 to 260  $\mu\text{m}$ , the cells contained therein around 7 to 10 microns. These are delimited by a carbonized margin, about fifteen microns thick. These inclusions are very similar to the different cross sections of present day moss stems. Their diameters measure between 200 and 300  $\mu\text{m}$  and they consist of a succession of cellular tissues. Thus, the visible vegetal fibres in the corpus may correspond to the cross sections of moss stem systems. The carbonized cells observed strongly resemble parenchyma tissue cells, median cellular tissue the function of which is storage and transmission. These have a smaller diameter than the present day mosses described in the atlas, around 20 - 30  $\mu\text{m}$ , which could be explained by the firing of the paste and the carbonization of fibres. Indeed, the carbonized margin and the empty peripheral portion of these sections may result from the carbonization and the disappearance of the cellular tissues enclosing the parenchyma tissue. In the same way, analogies are observed between the present day moss stems and some empty or carbonized longitudinal sections visible in ceramics. These longitudinal impressions with vegetal morphologies probably correspond to moss stems, branched or otherwise, still bearing leaves (fig. 8). In most samples, rectilinear fragmentary inclusions, empty or carbonized, 200  $\mu\text{m}$  to about 1 mm in length, are visible but difficult to characterize. These also probably correspond to the longitudinal and oblique sections of stems or branches of mosses. These observations, based on the reference data and studies of bryophytes show that vegetal debris observed in pottery results from the use of mosses. In Lower Normandy, the use of mosses as temper is proven for the Middle Neolithic. First of all, it has been identified in the ceramics from the Cerny settlement sites of Colombiers-sur-Seulles, Condé-sur-Ifs, Hébécrevon, Ernes, Fleury-sur-Orne and Cairon. Mosses are then used more regularly and in greater proportions on regional Chassean sites, in funerary contexts on the sites of Colombiers-sur-Seulles, Ernes, Fontenay-le-Marmion ‘La Hogue’ and ‘La Hoguette’ and also in settlement contexts at Cagny, Argentan, Biéville-Beuville, Grentheville and Fontenay-le-Marmion ‘La Grande Pièce’.



## THE RESULTS OF OTHER TEMPER IDENTIFIED

This study of vegetal tempers also led to the observation of other tempers.

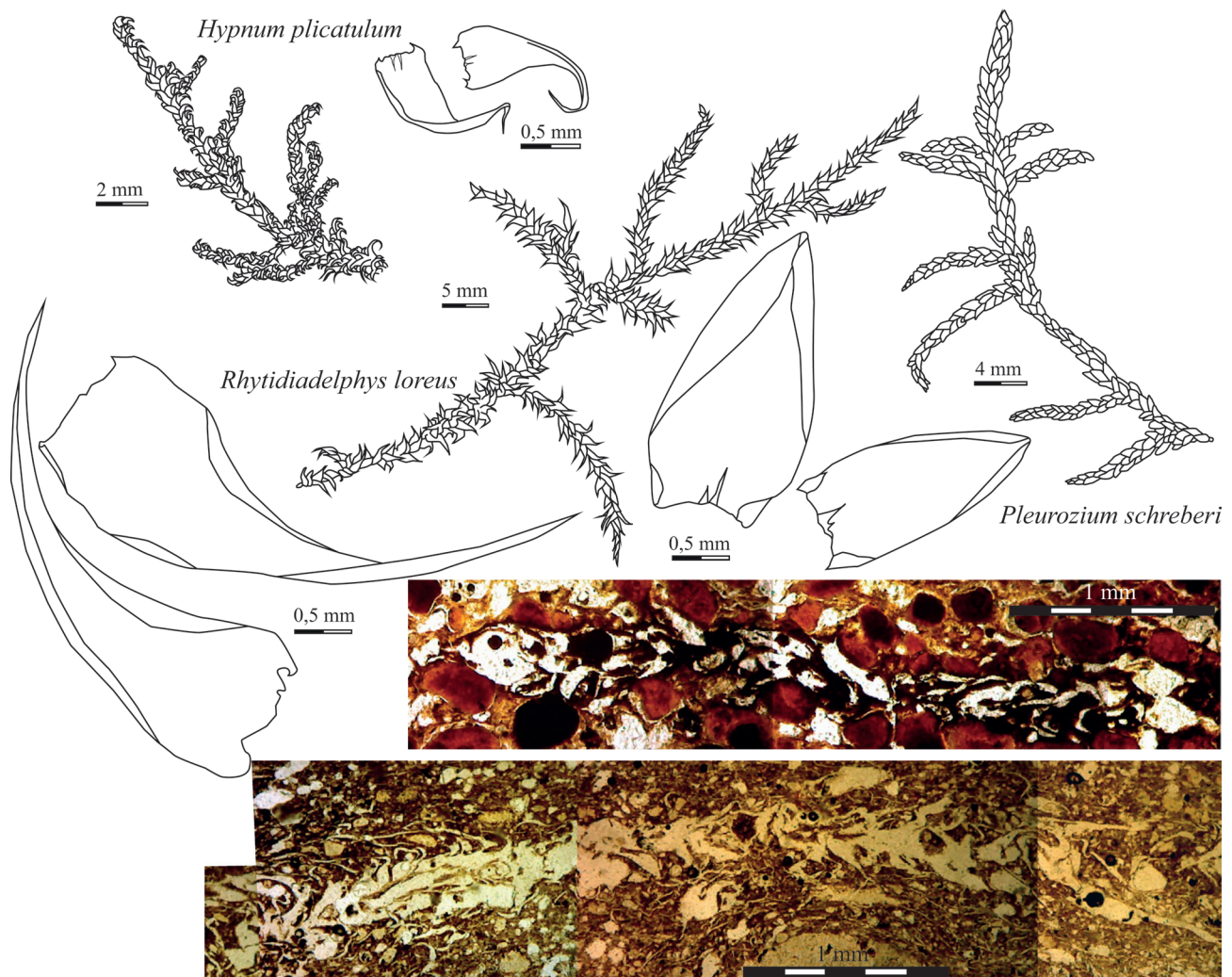
### Siliceous inclusions

The fabrics of 38 vases contain siliceous material (flint, chert, silicified fossils). These different siliceous elements are particularly visible in pottery from the Early Neolithic, discovered at Colombelles, Verson, Jort and Valframbert, and for the Early Middle Neolithic at Hébécrevon, Condé-sur-Ifs, Cairon and Barneville-Carteret. Only rare observations of siliceous material have been made for the regional Chassean sites, one vessel each from Argentan, Colombiers-sur-Seulles and Fontenay-le-Marmion 'La Grande Pièce'. In general, these siliceous elements, which vary from sub-rounded to

sub-angular in form, occur in small numbers in fossil bioclast, sand particle and glauconious fabrics. These groups can contain naturally rounded flints, silicified limestone or occasional siliceous inclusions. Furthermore, the observed silicifications are rarely of pluri-millimetre dimensions and do not present the characteristic shapes induced by thermal or mechanical shocks inherent to voluntary anthropic additions. Thus, the siliceous elements encountered in the fabrics of our corpus are considered to be naturally present in the clay used.

### Grog

Inclusions considered to be grog are regularly identified within the corpus. Grog is a temper resulting from the voluntary re-use of fired waste or broken vases (Rye, 1981). A readily available, inexpensive temper, it also has the advantage of getting rid of unnecessary waste material. The grog inclusions identified are characterized by sub-rounded to angular elements, usually well-defined within the fabric



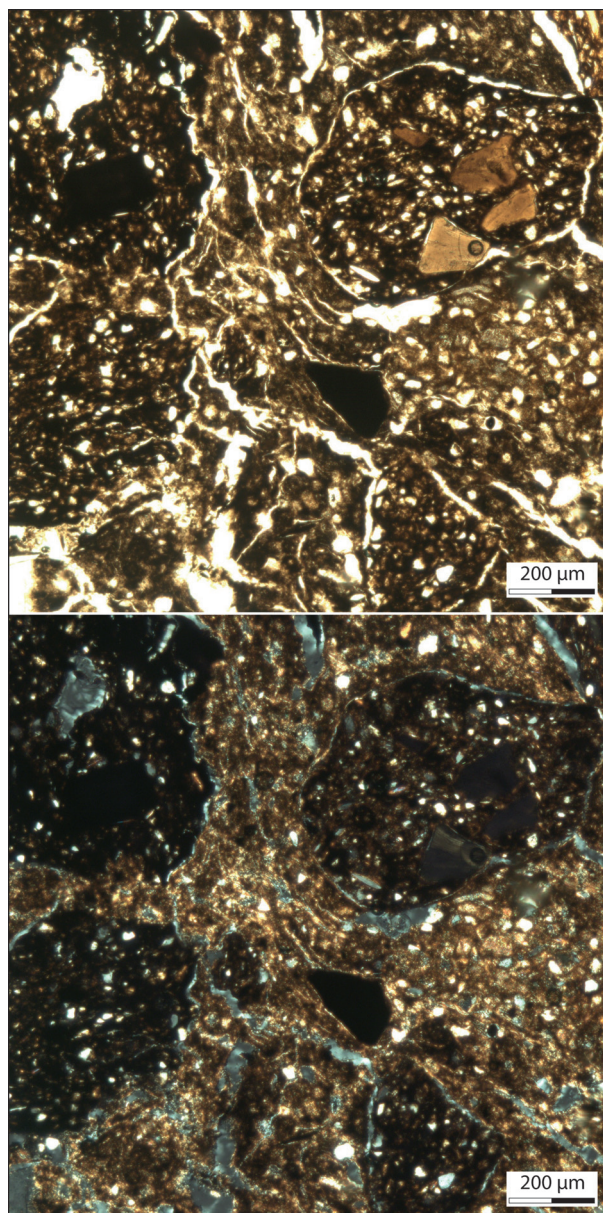
**Fig. 8** – Comparison between current mosses (drawings) and those in the archaeological ceramics (photomicrographs, PPL).

**Fig. 8** – Comparaison entre les mousses actuelles (illustrations) et celles observées dans les céramiques (microphotographies, lumière polarisée non analysée).

by small cracks (fig. 9). The composition of grog presents a different aspect to the matrix when viewed under crossed-polarised lights, regardless of whether it contains similar minerals to the fabric or not. However, in some cases, doubt remains regarding the identification of grog. Indeed, variations include lumps of clay inadequately incorporated during preparation and residual aggregates involuntarily introduced during the process of pottery manufacture. Grog is observed in 47 thin sections of pottery spanning the Early Neolithic to the end of the Middle Neolithic in Lower Normandy (table 3). The Early Neolithic, on BQ/VSG sites, is the period when the percentage of vases containing grog is the highest. Pottery from the Verson site, in particular, presents quite a high ratio of vases containing grog. The Middle Neolithic reveals fewer pots tempered with grog, 8 for the beginning of the period and 4 for the end. Grog is essentially introduced to sand particle pastes, and to a lesser extent to pastes with magmatic elements, sand particles and glauconious inclusions, and fossil bioclast pastes.

### Bone temper

Bone splinters are also observed in the studied ceramics. The presence of bone temper manifests an anthropic voluntary addition. Theoretically, no clay naturally contains crushed splinters of bone, even in fossil deposits (Echallier, 1984). However, it is possible that these particles may be related to the proximity of bone working zones to the pottery production process, so it is judicious to treat these additions in the same way as vegetal tempers. More precisely, 24 ceramic thin sections were found to contain bone fragments (table 4). For the Early Neolithic, bone temper is found mostly on BQ/VSG sites and especially in 2 vases from Jort, 1 pot from Valframbert and 6 pots from Verson. Bone temper is added to glauconious and sand particle pastes, on their own or with glauconious inclusions. More significant quantities are observed for the following period, the Middle Neolithic, in Cerny contexts. The site of Condésur-Ifs has 12 pots tempered with bone and Hébécrevon 1 single pot (fig. 10). For the same period, 2 ceramics from the site of Barneville-Carteret, attributed to the Castelleic culture, also contain bones as temper. In Cerny contexts, the fragments are added to fossil bioclast or sand particle pastes, on their own or accompanied by glauconious inclusions; for the Castelleic contexts they are added to sand particle pastes. Bone splinters appear under the microscope in various forms, with sub-rounded to angular contours, depending on the sectional plane (fig. 10). Bone is isotropic in XP and is orange to brown, even black, in PPL. Very low birefringence is noted for the clearest elements in PPL, translucent white to yellow. Sizes vary from 25/50  $\mu\text{m}$  for the smaller splinters, and more generally from 100 to 400  $\mu\text{m}$ . Larger elements measure 800  $\mu\text{m}$  to 1 mm, even up to 2 mm. Certain fragments present the histological structure of compact bone, particularly the Haversian system. Indeed, we can sometimes observe quite large holes in the splinters,



**Fig. 9** – Photomicrographs of grog in the sample 570.4 from the Vierville site with PPL (up) and XP (down).

**Fig. 9** – Microphotographies de la chamotte de l'échantillon 570.4 du site de Vierville en lumière polarisée non analysée (haut) et lumière polarisée analysée (bas).

Haversian canals, in which nerves ran, or small dots, doubtlessly corresponding to osteocyte bone cells (Morzadec, 1992; here: fig. 11). Bone temper use is well attested in the Early Neolithic, in BQ/VSG ceramics and in the Middle Neolithic, in Cerny and Castelleic cultural contexts.

### Summary of the tempers identified at the beginning of the Neolithic in Lower Normandy

Tempers identified in this pottery corpus are not novel and some of them have been the subject of other studies. In Western Europe, the use of plant tempers is clearly evi-

Neolithic	Site	Thin sect.	Grog temper
RRBP	Colombelles 'Lazzaro'	57	3
BQ/VSG	Fontenay-le-Marmion 'Grand champ'	10	2
BQ/VSG	Jort 'Carrière Mace'	13	2
BQ/VSG	Mondeville 'Haut saint martin'	3	0
BQ/VSG	Tilly-la-campagne 'Chemin RN 158'	6	1
BQ/VSG	Valframbert 'Grande pièce'	6	4
BQ/VSG	Verson 'Mesnils'	51	23
Cerny	Colombiers-s/-seulles 'Commune sèche'	7	1
Cerny	Condé-sur-ifs 'Bruyère du hamel'	27	1
Cerny/Chambon	Ernes 'Derrière les prés'	6	0
Cerny	Hébécreevon 'Couesnerie'	2	0
Cerny	Hébécreevon 'Village hôtel torquet'	15	2
Castellic	Barneville-Carteret 'Castel'	18	1
Castellic	Herqueville 'Treize vents'	3	0
Castellic	Vierville 'Butte à la luzerne'	6	2
Cerny/Chasséen	Cairon 'Pierre tourneresse'	19	1
Cerny/Chasséen	Fleury-sur-Orne 'Parc d'activité'	6	0
Chasséen	Argentan 'Grand beaulieu'	25	2
Chasséen	Biéville-Beuville 'Haie du coq'	11	1
Chasséen	Cagny 'Projet décathlon'	14	0
Chasséen	Colombiers-s/-seulles 'Commune sèche'	7	0
Chasséen	Ernes 'Derrière les prés'	2	0
Chasséen	Fontenay-le-Marmion 'Grande pièce'	1	1
Chasséen	Fontenay-le-Marmion 'Hogue'	5	0
Chasséen	Fontenay-le-Marmion 'Hoguette'	1	0
Chasséen	Grentheville 'Mondeville sud'	10	0
		331	47

**Table 3** – Sites with pottery containing grog temper.

*Tabl. 3* – Sites avec de la céramique incluant de la chamotte.

dent in Neolithic pottery. A vase from the Vaux-et-Borset site in Hesbaye, attributed to the BQ/VSG culture, is tempered with wild poppy seeds (Bakels et al., 1992). Other ceramics discovered on sites in the North of France and Belgium, presenting fine hollow rectilinear lines on their surface, have been the subject of temper determination. The botanical identification of vegetal imprints enables us to recognize the use of mosses, more particularly *Neckera crispa*, *Fissidens dubius* and *Tortula* sp. (Constantin and Kuijper, 2002). Pottery from the Middle Neolithic enclosure at Spiere, in Belgium, is also tempered with moss; more precisely an imprint of *Neckera crispa* has been identified (Vanmontfort, 2005). According to some authors, there may have been continuity in the use of mosses as temper, first within the Cerny culture in Normandy, spreading to the end of the Rössen culture in the north of the Paris Basin, and then to the Michelsberg culture, in Belgium (Constantin and Kuijper, 2002). The use of moss as temper is attested in Lower Normandy from the first part of the Middle Neolithic, in the Cerny settlement sites of Colombiers-sur-Seulles, Condé-sur-

ifs, Hébécrevon and Ernes. In the second part of the Middle Neolithic, moss is often used in regional Chassean funerary or settlement sites. No correlation between the ceramic forms and the use of moss could be demonstrated. Indeed, both the most common and the rarest vessels include moss tempered individuals. In the same way, the use of moss is not limited to a particular group of clay types: it occurs both in those which naturally contain few minerals and those with abundant natural inclusions alike. The use of plant matter as temper raises questions about the circumstances of that use, namely its purpose and if there are preferential species for pottery manufacture, or if it is related to a secondary use, involving the recycling of plant remains. Indeed, mosses can be used for other purposes, such as the sealing of Bandkeramik culture wells (Constantin and Kuijper, 2002), additives to building earth on the site of Chalain 3 (Bailly, 1997) or even in clothing manufacture: Ötzi (Acs et al., 2005). The use of flint as a temper is not identified in the corpus. Siliceous elements encountered in small numbers in some clay pastes are considered to be natural inclusions.

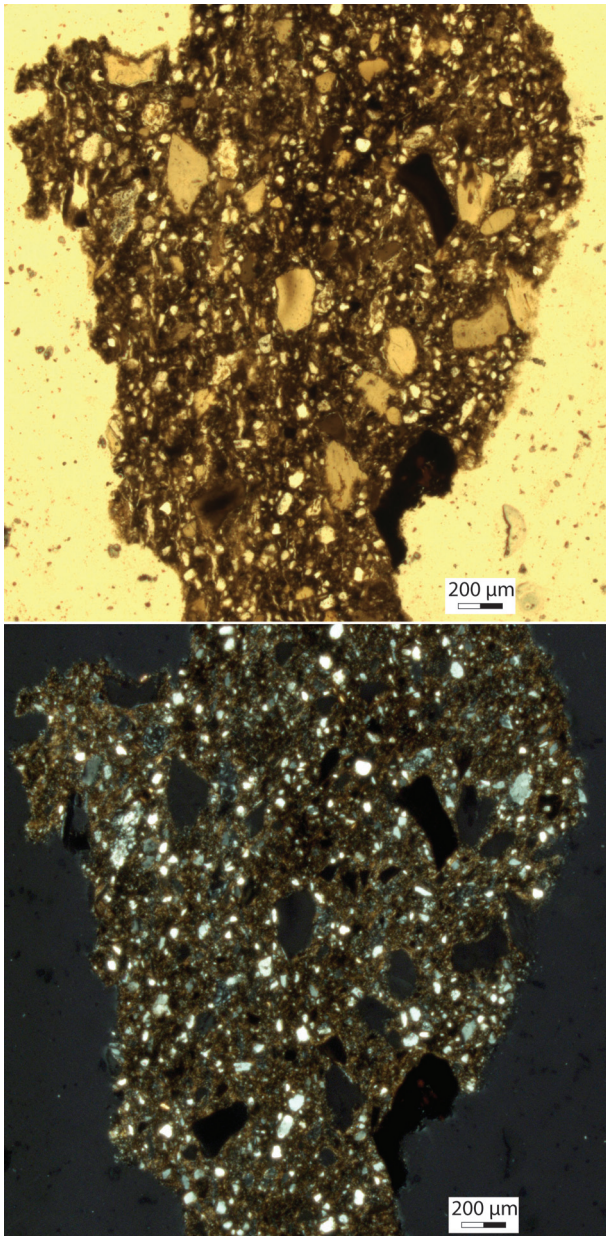
Neolithic	Site	Thin sect.	Bone temper	Few	Abundant	Very abundant
RRBP	Colombelles 'Lazzaro'	57	0			
BQ/VSG	Fontenay-le-Marmion 'Grand champ'	10	0			
BQ/VSG	Jort 'Carrière Mace'	13	2		1	1
BQ/VSG	Mondeville 'Haut saint martin'	3	0			
BQ/VSG	Tilly-la-campagne 'Chemin RN 158'	6	0			
BQ/VSG	Valframbert 'Grande pièce'	6	1	1		
BQ/VSG	Verson 'Mesnils'	51	6	1	5	
Cerny	Colombiers-s/-seulles 'Commune sèche'	7	0			
Cerny	Condé-sur-ifs 'Bruyère du hamel'	27	12	1	7	4
Cerny/Chambon	Ernes 'Derrière les prés'	6	0			
Cerny	Hébécrevon 'Couesnerie'	2	0			
Cerny	Hébécrevon 'Village hôtel torquet'	15	1			1
Castellic	Barneville-Carteret 'Castel'	18	2		2	
Castellic	Herqueville 'Treize vents'	3	0			
Castellic	Vierville 'Butte à la luzerne'	6	0			
Cerny/Chasséen	Cairon 'Pierre tourneresse'	19	0			
Cerny/Chasséen	Fleury-sur-Orne 'Parc d'activité'	6	0			
Chasséen	Argentan 'Grand beaulieu'	25	0			
Chasséen	Biéville-Beuville 'Haie du coq'	11	0			
Chasséen	Cagny 'Projet décathlon'	14	0			
Chasséen	Colombiers-s/-seulles 'Commune sèche'	7	0			
Chasséen	Ernes 'Derrière les prés'	2	0			
Chasséen	Fontenay-le-Marmion 'Grande pièce'	1	0			
Chasséen	Fontenay-le-Marmion 'Hogue'	5	0			
Chasséen	Fontenay-le-Marmion 'Hoguette'	1	0			
Chasséen	Grentheville 'Mondeville sud'	10	0			
		331	24	3	15	6

**Table 4** – Sites with pottery containing bone temper.

*Tabl. 4* – Sites avec de la céramique comprenant des esquilles osseuses.

The addition of crushed flint is, however, very common in Chassean pottery, such as at the Neolithic site of Louviers, in the Eure department, which has yielded a pottery assemblage that includes tempering with flint splinters (Giligny and Colas, 2005). The deliberate addition of flint as temper is well documented in pottery from the Paris Basin, especially in the Aisne valley and on the site of Berry-au-Bac (Barray, 2013). Regarding the use of grog, it is observed throughout the Neolithic period in various regions. For regions close to Lower Normandy, including Brittany, grog is particularly present during the Middle Neolithic. The addition of this temper is frequent at the beginning of the period, but becomes increasingly rare towards the end of the Middle Neolithic (Hamon et al., 2005). In our regions, grog is identified from the beginning of the Neolithic, in the BQ/VSG culture pottery. It is also used to temper vases during the Middle Neolithic, though to a lesser degree. It appears that grog is mostly added to sand particle pastes. No link between the use of grog and pottery forms has been observed. In the North of France and Belgium, bone splinters have been identi-

fied as temper for the Early Neolithic in Limburg pottery and it is often used in BQ/VSG ceramics (Constantin and Courtois, 1985). Bone tempering is still used in Cerny culture pottery but is not used thereafter (Constantin and Courtois, 1985; Prost, 2014). This sequence for the use of bone as temper is appreciably the same in Lower Normandy. Indeed, bone is identified in pottery from the Early Neolithic BQ/VSG culture, and at the beginning of the Middle Neolithic Cerny and Castellic cultures. Vases tempered with bone fragments have simple forms such as hemispherical vases or composite forms such as bottles. It appears that the use of bone tempering is neither restricted to specific ceramic forms, nor to particular clay types. Finally, in our pottery corpus, tempers can occur singly or in combination (2) in the fabrics. In the Early Neolithic, two vases from the site of Jort contain both bone splinters and grog in glauconious pastes. In the Middle Neolithic, one ceramic item containing magmatic elements from the site of Barneville-Carteret also contains bone splinters associated with grog (fig. 12). Two pots from Condé-sur-Ifs reveal a combination of mosses and

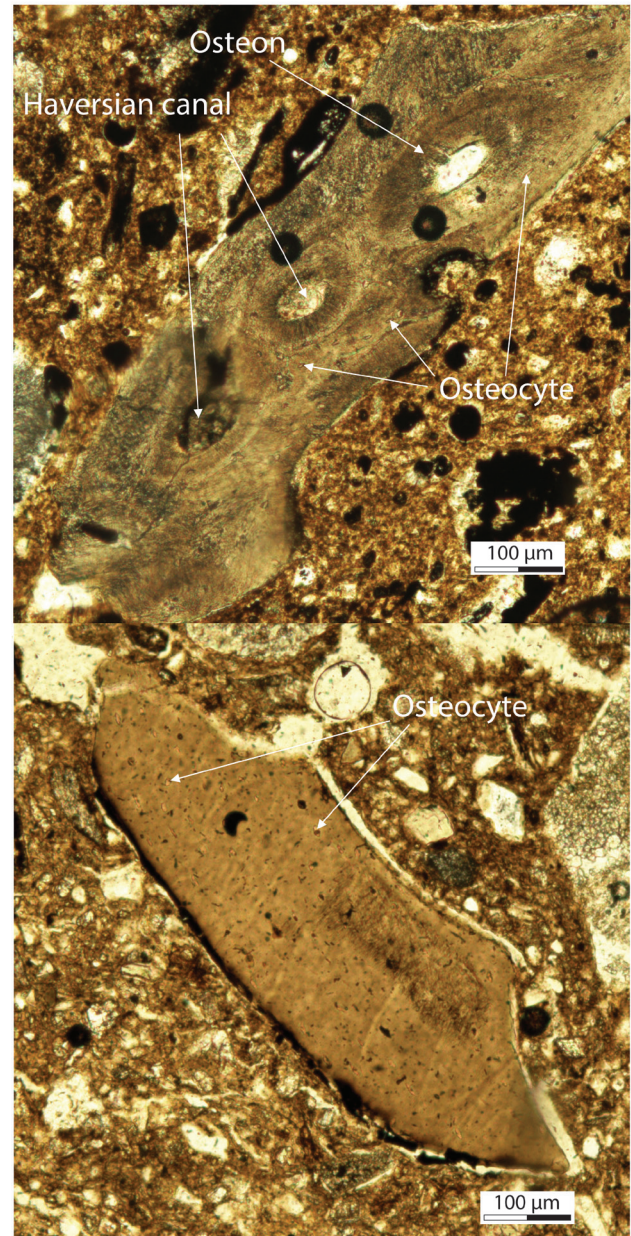


**Fig. 10** – Photomicrographs of bone splinters in the sample 313.13 from the Hébécreev site with PPL (up) and XP (down).  
**Fig. 10** – Microphotographies des esquilles osseuses de l'échantillon 313.13 du site d'Hébécreev en lumière polarisée non analysée (haut) et lumière polarisée analysée (bas).

bone splinters, within a fossil bioclast fabric for the one, and within a sand particle fabric for the other. Finally, a sand particle vase from Cairon, a glauconious vase from Argentan and a fossils bioclast pot from Biéville-Beuville contain moss associated with grog.

## CONCLUSION

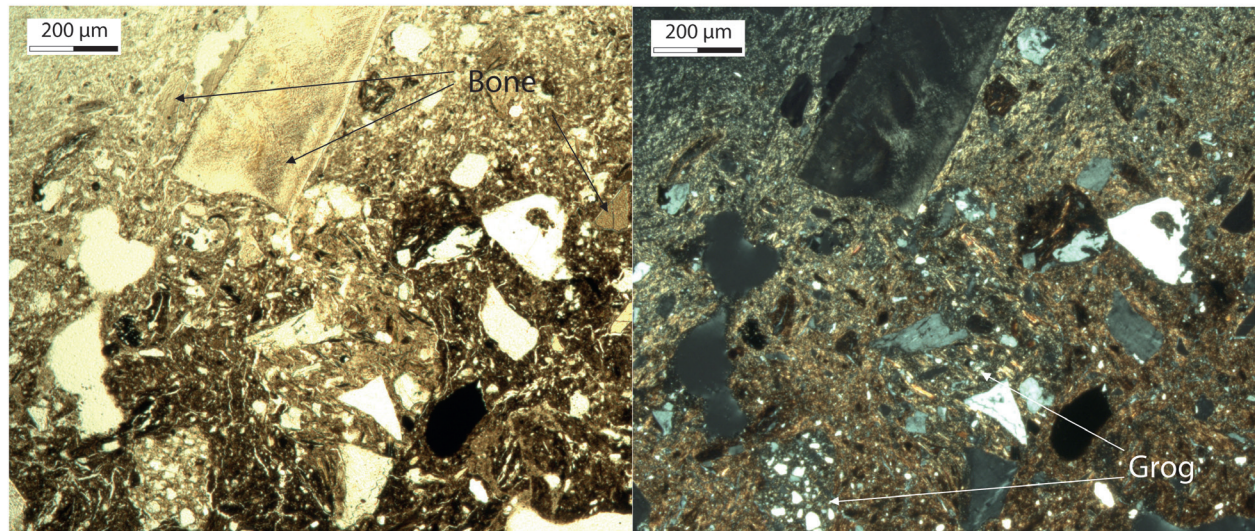
This study on the voluntary addition of inclusions in pottery clays dating to the Early and the Middle Neolithic in Lower Normandy demonstrates the importance



**Fig. 11** – Photomicrographs of histological structure of bone in the samples 416.35 and 416.4 from the Condé-sur-Ifs site with PPL.

**Fig. 11** – Microphotographies de la structure histologique de l'os des échantillons 416.35 et 416.4 du site de Condé-sur-Ifs en lumière polarisée non analysée.

of the phenomenon at this period. These additions are not exclusive to Lower Normandy, however, as they have also been identified in Ile-de-France and in the North of France and Belgium, for the Neolithic period. The question of tempers is thus pertinent with regard to the issues of this round table, temper as an added material, and also as food for thought. Indeed, many questions can be referred to here but remain unanswered. For example, can we consider adding temper as a cultural act or a simple technical gesture? The preferential use of moss as temper raises questions about the function of tempering: to enhance plasticity? For resistance during firing? A technique to make vases lighter? Are particular species



**Fig. 12** – Photomicrographs of bone and grog in the sample 568.1 from the Barneville-Carteret site with PPL (up) and XP (down).  
**Fig. 12** – Microphotographies des esquilles osseuses et des chamottes de l'échantillon 568.1 du site de Barneville-Carteret en lumière polarisée non analysée (haut) et lumière polarisée analysée (bas).

chosen for making pottery or can we envisage recycling of materials as with grog? Without doubt it is also necessary to question the origin of the phenomenon, in particular the addition of mosses. Should we consider, for example, the northwest of France as a precursor in the expansion of this phenomenon? This article does not aim to answer these questions which, for the most part, are widely discussed in other publications, but it has the merit of stating them clearly, by presenting a comprehensive overview of tempered pottery in Lower Normandy for a given chronological period based on the material available at a specific time. We hope the methodology established and the study of the traces left by the combustion of plant materials will contribute to furthering plant identification and will stimulate thought. To

this purpose, the on-line publication of this experimental data aims at facilitating contributions to a common database and the sharing of our experiences.

### Acknowledgments

We would like to thank people who have contributed directly or indirectly to this work, especially François Giligny for his constant support, Nicola Coulthard for supporting this project within the Calvados Archaeology Service and for her help with the English version, Cécile Germain-Vallée for the observation of plants carried out prior to this study for the sites of Condé-sur-Ifs and Cairon, Séverine Stauth for her contribution to collecting and identifying mosses, and last but not least, the organizers of the round table, particularly Barbara van Doosselaere.

### BIBLIOGRAPHICAL REFERENCES

- ACS P., OEGGL K., WILHALM T. (2005) – Remains of Grasses Found with the Neolithic Iceman 'Ötzi', *Vegetation history and archaeobotany*, 14, 3, p. 198-206.
- AUGIER J. (1966) – *Flore des Bryophytes : Morphologie, Anatomie, Biologie, Ecologie, Distribution Géographique*, Paris, Paul Lechevalier, 702 p.
- BAILLY G. (1997) – Détermination des mousses de Chalain 3, in P. Pétrequin (dir.), *Les sites littoraux néolithiques de Clairveaux-les-Lacs et de Chalain (Jura). T.3 Chalain station 3*, vol.1, p. 277-282.
- BAKELS C., CONSTANTIN C., HAUZEUR A. (1992) – Utilisation de graines de pavot comme dégraissant dans un vase du groupe Blicquy, *Archäologisches korresponderzblatt*, 22, n° 4, p. 473-479.
- BARRAY M. (2013) – *Origine et utilisation des matériaux céramiques au Michelsberg (4200-3600 av. J.-C.) dans la vallée de l'Aisne et le Rhin moyen : étude pétrographique*, master 2 thesis, université Paris 1, Paris, 98 p.
- BILLARD C. (2009) – *Barneville-Carteret (50) Le Castel*, excavation report, Service régional de l'Archéologie, Caen, 81 p.
- BILLARD C., BOSTYN F., HAMON C., MEUNIER K. (2014) – *L'habitat du Néolithique ancien de Colombelles « Le Lazaro » (Calvados)*, Paris, Société préhistorique française (Mémoire, 58), 408 p.
- CAILLAUD R., LAGNEL E. (1972) – Le cairn et le crématoire néolithiques de la Hoguette à Fontenay-le-Marmion (Calvados), *Gallia Préhistoire*, 15, 1, p. 137-185.
- CHANCEREL A., PRADAT J., VERRON G. (1986) – La chambre A du tumulus de Vierville (Manche), in *Actes du X<sup>e</sup> Colloque interrégional sur le Néolithique* (Caen, 30 September–2 October 1983), Rennes, (1<sup>er</sup> suppl. à la *Revue archéologique de l'Ouest*), p. 267-269.
- CHANCEREL A., DESLOGES J., DRON J.-L., SAN JUAN G. (1992) – Le début du Néolithique en Basse-Normandie, in C.-T. Le Roux (dir.), *Paysans et bâtisseurs : l'émergence du Néolithique atlantique et les origines du mégalithisme*, proceedings of the 17th Colloque interrégional sur le

- Néolithique (Vannes, 1990), (5<sup>e</sup> suppl. à la *Revue archéologique de l'Ouest*), p. 153-173.
- CHANCEREL A., KINNES I., LAGNEL E., KIRK T. (1992) – Le tumulus néolithique de la Commune Sèche à Colombiers-sur-Seulles (Calvados), in C.-T. Le Roux (dir.), *Payans et bâtisseurs : l'émergence du Néolithique atlantique et les origines du mégalithisme*, proceedings of the 17th Colloque interrégional sur le Néolithique (Vannes, 1990), (5<sup>e</sup> suppl. à la *Revue archéologique de l'Ouest*), p. 17-29.
- CHANCEREL A., MARCIGNY C., GHESQUIÈRE E., VERRON G. (1996) – Le site néolithique moyen II des « Treize Vents » à Herqueville (Manche), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 93, 2, p. 241-248.
- CHANCEREL A., MARCIGNY C., GHESQUIÈRE E. (2006) – Le plateau de Mondeville (Calvados) du Néolithique à l'âge du Bronze, *Document d'archéologie française*, 99, p. 15-92.
- CHARRAUD F., GIRAUD P., JAN D., BAUDRY A. (forthcoming) – Tilly-la-Campagne (Calvados) « Chemin RN 158 » Nouveaux témoins d'occupation du Néolithique ancien, *Revue archéologique de l'Ouest*.
- CLEMENT-SAULEAU S., GHESQUIÈRE E., MARCIGNY C., PAEZ-REZENDE E. and SAVARY X. (2003) – Deux fosses du Néolithique moyen I/II à Fleury-sur-Orne « ZAC Parc d'Activités » (Calvados), *Revue archéologique de l'Ouest*, 20, p. 87-98.
- CONSTANTIN C., COURTOIS L. (1985) – Le matériau céramique comme caractéristique culturelle. L'exemple du dégraissant pendant le Néolithique dans le Bassin Parisien, *Documents et travaux de l'Institut Géologique Albert de Lapparent*, 9, p. 19-26.
- CONSTANTIN C., KUIJPER W.-J. (2002) – Utilisation de mousse comme dégraissant dans des céramiques néolithiques de France et de Belgique, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 99, 4, p. 775-783.
- CRANDALL-STOTLER B. J., BARTHOLOMEW-BEGAN S. E. (2007) – Morphology of Mosses (Phylum Bryophyta), *Flora of North America*, 27, p. 3-13.
- DRON J.-L., CHARRAUD F., CLEMENT-SAULEAU S., FROMONT N., GACHE D., GERMAIN-VALLÉE C. (2010) – La Bruyère du Hamel à Condé-sur-Ifs (Calvados), un site entre Néolithique ancien et Néolithique moyen, in C. Billard and M. Legris (dir.), *Premiers néolithiques de l'ouest : cultures, réseaux, échanges. Des premières sociétés néolithiques à leur expansion*, Colloque interrégional sur le Néolithique (Le Havre, 2007), Rennes, Presses universitaires de Rennes (coll. Archéologie et Culture), p. 163-179.
- ECHALLIER J.-C. (1984) – Eléments de technologie céramique et d'analyse des terres cuites archéologiques, *Documents d'archéologie méridionale*, 3, p. 5-39.
- GERMAIN-VALLÉE C. (2013) – *Basse-Normandie Calvados Biéville-Beuville* « La Haie du Coq », excavation report, vol.1, service régional de l'Archéologie, Caen, 136 p.
- GERMAIN-VALLÉE C., JAN D., CHARRAUD F., FROMONT N., HAMON C., RQUIER C., BEGUIER I., MARCOUX N. (2014) - Le site Villeneuve-Saint-Germain de Verson « Les Mesnils » (Calvados, Basse-Normandie) : présentation liminaire, in *Internéo 10 - 2014*, proceedings of the Journée d'information (Saint-Germai-en-Laye, 22 novembre 2014), Paris, Société préhistorique française, p. 143-152.
- GHESQUIÈRE E., LEPAUMIER H., MARCIGNY C. (1999) – Les gisements Cerny d'Hébécrevon « le village de l'Hôtel Torquet » et « La Couesnerie » (Manche), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 96, 4, p. 529-546.
- GHESQUIÈRE E., MARCIGNY C. (2004) – Carrières de calcaire du Néolithique moyen II à Argentan (Orne), in *Internéo 5 - 2004, Actes de la Journée d'information du 20 novembre 2004*, Paris, Société préhistorique française, p. 45-62.
- GHESQUIÈRE E., MARCIGNY C. (2011) – *Cairon. Vivre et mourir au Néolithique, la Pierre Tourneresse en Calvados*, Rennes, Presses universitaires de Rennes, (coll. Archéologie et Culture), 200 p.
- GILIGNY F., COLAS C. (2005) – La céramique, in F. GILIGNY (dir.), *Louviers « La Villette » (Eure) : un site du Néolithique moyen en zone humide*, Documents archéologiques de l'Ouest, 2005, 344 p.
- GIRAUD P. (2006) – *Fontenay-le-Marmion « La Grande Pièce »* (Calvados), excavation report, vol. 1, service régional de l'Archéologie, Caen, 161 p.
- GIRAUD P. (2008) – *Basse-Normandie Calvados Cagny (14630) « Projet Décathlon »*, excavation report, vol. 1, service régional de l'Archéologie, Caen, 325 p.
- GIRAUD P., JUHEL L., HAMON C., GERMAIN C., SAVARY X., JAN D. (2012) - L'habitat du Néolithique ancien de Fontenay-le-Marmion « Le Grand Champ/ Le chemin Haussé » (Calvados), *Revue archéologique de l'Ouest*, n° 29, p. 51-87.
- HAMON G., QUERRÉ G., AUBERT J.-G. (2005) - Techniques de fabrication de céramiques du Néolithique moyen I en Armorique, in D. Bosquet, A. Livingstone Smith and R. Martineau, *Pottery Manufacturing Processes : Reconstitution and Interpretation*, proceedings of the XIVth UISPP Congress, symposium 2.1, (Liège, 2001), Oxford, Archaeopress (BAR, International Series 1349), p. 115-126.
- JAN D. (2010) – *Les céramiques néolithiques à dégraissant végétal en Basse-Normandie : étude des pâtes, identification des végétaux et protocole expérimental*, 1. *Élaboration du corpus, étude pétrographique des pâtes et observation des inclusions végétales*, master 1 thesis, université Paris 1, Paris, 94 p.
- JAN D. (2011) – *Les céramiques néolithiques à dégraissant végétal en Basse-Normandie : Etude des pâtes, identification des végétaux et protocole expérimental*, 2. *Protocole expérimental et identification du dégraissant végétal*, master 2 thesis, université Paris 1, Paris, 88 p.
- LAGNEL E., VERRON G. (1995) – Fontenay-le-Marmion, La Hogue et La Hoguelette (Calvados), in C. Masset and P. Soulier (dir.), *Allées couvertes et autres monuments funéraires du Néolithique dans le France du Nord-Ouest, Allée sans retour*, Paris, Errance, p. 159-162.
- MORZADÉC H. (1992) – Mise en évidence de céramiques néolithiques dégraissées à l'os en Armorique, *Revue archéologique de l'Ouest*, 9, p. 75-78.
- PROST D. (2014) – La céramique, in D. Prost (dir.), *La culture de Cerny, Le Néolithique moyen I en Haute-Normandie*, Rennes, Presses universitaires de Rennes, (coll. Archéologie et Culture), p. 113-148.
- RAVEN P. H., EICHHORN S. E., EVERT R. F. (2000) – *Biologie végétale*, Paris, De Boeck Université, p. 400-423.

RYE O. S. (1981) – *Pottery Technology : Principles and Reconstruction*, Washington D.C., Taraxacum Press, 144 p.

SAN JUAN G., DRON J.-L. (1997) – Le site néolithique moyen de Derrière-les-Prés à Ernes (Calvados), *Gallia Préhistoire*, 39, p.153-169 and p. 207-215.

SESTIER C. L., COUVERCELLE J.-P., FREHEL D., MARTINEAU R., PERCHERON A., SPOHR S. (2011) – Etude d'inclusions végétales dans des tessons de poterie ou des matériaux de construction : apport d'une nouvelle méthode d'étude, in V. Matteredne, B. Pradat and J. Wiethold, *Carpologia, Hommage à Karen Lundström-Baudais*, proceedings of the third rencontres d'Archéobotanique (Glux-en-Glenne, 2005), *Bib-racte*, 20, p. 207-220.

VANMONTFORT B. (2005) - Techno-functional Aspects of a Middle Neolithic Pottery Assemblage (Spiere "De Hel", Belgium), in D. Bosquet, A. Livingstone Smith and R. Martineau, *Pottery Manufacturing Processes: Reconstitution and Interpretation*, proceedings of the XIVth UISPP Con-

gress, symposium 2.1, (Liège, 2001), Oxford, Archaeopress (BAR, International Series 1349), p. 115-125.

**Denis JAN**

Conseil Départemental du Calvados  
and INRAP

67 rue des marguerites 14420 Potigny  
jan.denis@ymail.com

**Xavier SAVARY**

Conseil Départemental du Calvados  
Service Archéologie  
DGA Jeunesse, Culture et territoires  
36 rue Fred Scamaroni 14000 Caen  
Xavier.SAVARY@calvados.fr