

THÈSE POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR DE L'UNIVERSITÉ NICE SOPHIA-ANTIPOLIS

ÉCOLE DOCTORALE : LETTRES, SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES (LSHS)

DISCIPLINE : **PRÉHISTOIRE**

LES SUBSTANCES NATURELLES EN MÉDITERRANÉE
NORD-OCCIDENTALE (VI^e-I^{er} MILLÉNAIRE BCE) :
chimie et archéologie des matériaux exploités pour
leurs propriétés adhésives et hydrophobes

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT PAR

Maxime Rageot
Le 16 juillet 2015

Composition du jury

Mme MARTINE REGERT – Directrice de thèse
(*Directrice de Recherche, CNRS, CEPAM Nice*)

M. SERGE CASSEN – Rapporteur
(*Directeur de Recherche, CNRS, CReAAH Nantes*)

Mme AGNÈS LATTUATI-DERIEUX – Rapporteuse
(*Ingénieure de Recherche, HdR, CNRS, CRC, Paris*)

M. DIDIER BINDER – Examineur
(*Directeur de Recherche, CNRS, CEPAM Nice*)

M. XAVIER FERNANDEZ – Examineur
(*Professeur, Université de Nice Sophia-Antipolis, ICN*)

M. JÉRÉMY JACOB – Examineur
(*Chargé de Recherche, CNRS, ISTO Orléans*)



Résumé

Les substances naturelles et les produits organiques transformés utilisés pour leur propriété adhésive et hydrophobe sont rarement considérés pour les périodes pré- et protohistoriques en Méditerranée nord-occidentale.

Pourtant, ces matériaux sont des témoins de l'exploitation du milieu naturel et sont porteurs d'informations techniques, économiques, sociales et environnementales des sociétés du passé.

Dans le cadre de ce doctorat, nous avons développé des recherches en archéologie biomoléculaire afin de répondre dans un premier temps aux questions concernant la nature de substances utilisées sur les sites archéologiques. Les marqueurs de l'exploitation du milieu végétal et animal ont été identifiés sous forme de produits bruts (résines, cire d'abeille, graisses, bitume) ou transformés (brai de bouleau, goudron de pin, mélanges de substances).

Une approche expérimentale a permis de mieux connaître des segments des chaînes opératoires de fabrication du brai de bouleau, l'adhésif prépondérant de la préhistoire européenne dont le savoir-faire a de nos jours quasiment disparu. La chimie de matériaux issus de différents traitements thermiques de l'écorce du bouleau incluant deux systèmes techniques a été étudiée finement et a permis de distinguer différents procédés de fabrication sur la base de critères moléculaires.

Afin d'évaluer les stratégies d'acquisition des matières premières végétales nous avons intégré dans une approche spatiale les données archéobotaniques. Pour le bouleau, un modèle a été créé en prenant en considération au préalable son autoécologie sur la base des données actuelles. Les aires de distribution les plus favorables au bouleau ont ainsi pu être identifiées et comparées aux aires de répartition des sites ayant livré du brai de bouleau afin de déterminer les stratégies d'acquisition de l'écorce.

Les résultats obtenus ont permis de mettre en évidence une diversité de matières premières exploitées en Méditerranée nord-occidentale du VI^e au I^{er} millénaire avant notre ère. Le brai de bouleau est la substance majoritairement utilisée au Néolithique. Selon les aires chrono-culturelles, il a pu être issu de différents systèmes de production. Il est parfois retrouvé dans des zones peu favorables à *Betula*, témoignant de transferts pour cette ressource. Le bitume semble, en revanche, uniquement exploité lorsque les sources sont présentes localement. D'autres substances généralement identifiées au sein de mélanges et suggérant des modes d'exploitation différents sont également retrouvées (cire d'abeille, graisses animales ou résines de Pinaceae). Cette diversification est plus perceptible au Chasséen où une intensification de l'usage de ces matériaux semble se dessiner.

À l'âge du Fer, du brai de bouleau a été identifié au sein des sociétés protohistoriques corses en Méditerranée. Une exploitation importante du goudron de pin est par contre confirmée par l'analyse des échantillons du site de Marseille-Jules Vernes. Ils proviennent, en effet, d'amphores considérées comme représentatives de celles qui circulaient en Méditerranée au VI^e et V^e siècle BCE.

Abstract

Natural substances and transformed organic products used for their adhesive and hydrophobic properties are rarely considered for the pre- and protohistorical periods in the North Western Mediterranean.

These materials can however be used as evidence for the exploitation of the natural environment and provide technological, economic, social and environmental information about ancient societies.

In this doctoral research, a biomolecular approach was applied to answer questions related to the different types of natural substances exploited by ancient communities, and their use. Plant and animal products were identified on the basis of their biomarkers as raw materials (resins, beeswax, fats or bitumen), or as transformed products resulting from the processing of raw materials (birch bark tar, pine tar, and mixtures).

Experimental work allowed a better understanding of the chaîne opératoire required for the production of birch bark tar that was widely used during prehistoric times in Europe, and the knowledge of which has almost disappeared. The chemistry of the products resulting from experimental heat treatment of birch bark, which included two different technical systems, was studied in detail. Results showed that it is possible to distinguish between the different manufacturing processes based on molecular criteria.

To investigate procurement strategies of plant raw materials, archaeobotanical data was integrated using a spatial approach. In the case of birch, before considering the palaeovegetation; a model was created and used to integrate *Betula* (birch) autoecology based on modern data. The most favourable birch distribution areas in relation to the location of the archaeological sites investigated in which birch bark tar was found, were then identified to determine how this material was obtained.

The analysis carried out provided evidence for the exploitation of a variety of raw materials used in the North Western Mediterranean, from the sixth to the first millennium BCE. Birch bark tar was found to be the major product utilised during the Neolithic, its method of production varying depending on the chrono-cultural area. The use of birch products were also identified in regions unfavourable to *Betula*, showing movement of this product. Bitumen, on the other hand, was found to have been exploited only when locally available. Other materials commonly identified as mixtures included beeswax, animal fats, and Pinaceae resins, suggesting different methods of procurement and processing. This diversification was mostly apparent for the Chassey culture, where there appears to be intensification in the use of these materials.

During the Iron Age in the Mediterranean area, birch bark tar was identified in Corsican protohistorical societies. On the other hand, only pine tar was found in amphorae recovered from the site of Marseille-Jules Vernes. Indeed, pine tar was present in amphorae considered representative of those circulated through the Mediterranean area during the 6th and 5th century BCE.