

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 €
OU		
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 €
OU		
Adhésion seule à la <i>Société préhistorique française</i>		
▶ cotisation annuelle	<input type="checkbox"/> 25 €	<input type="checkbox"/> 25 €
2. PERSONNES MORALES		
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.

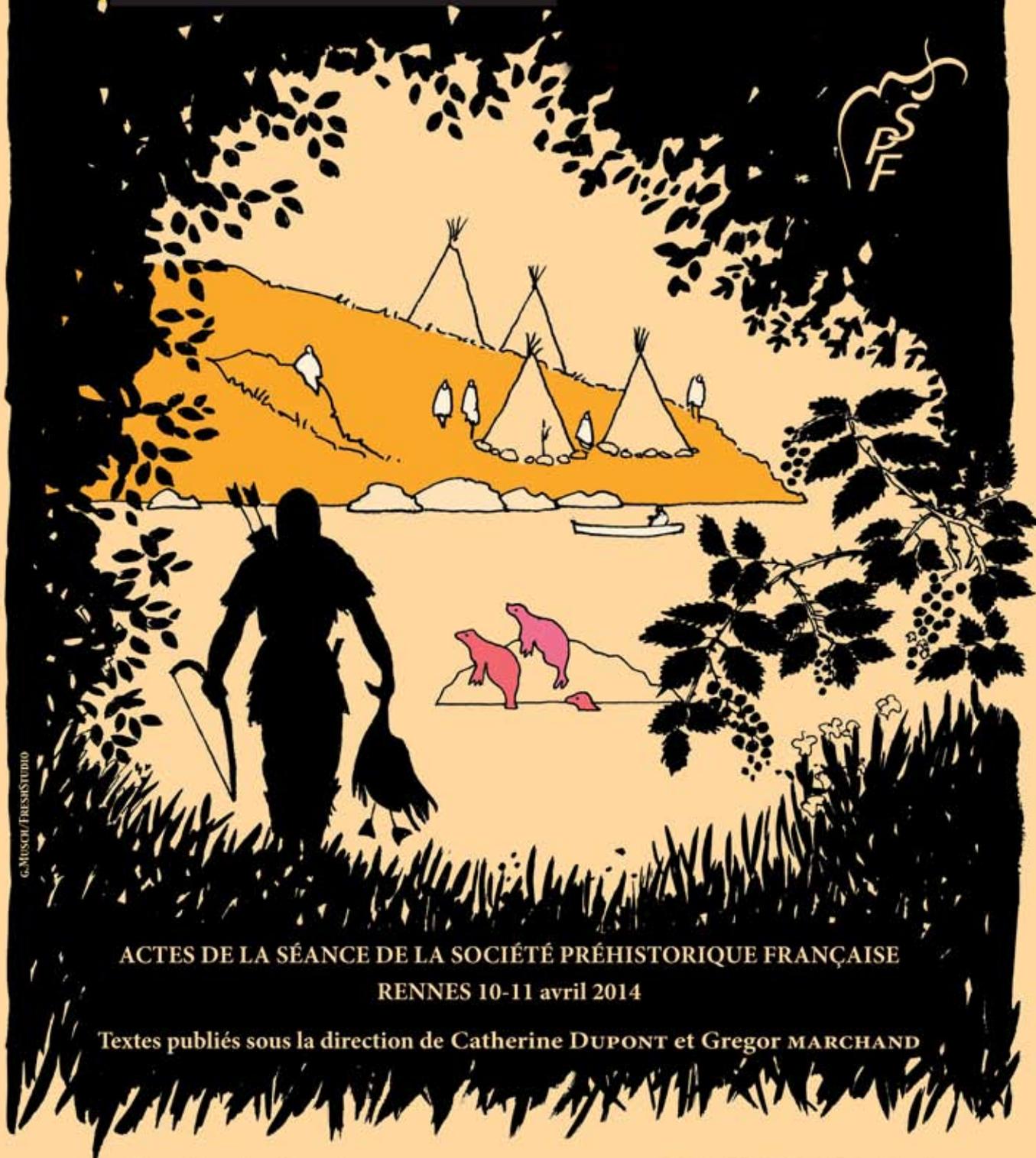
** : Zone euro de l'Union européenne : Allemagne, Autriche, Belgique, Chypre, Espagne, Estonie, Finlande, France, Grèce, Irlande, Italie, Lettonie, Lituanie, Luxembourg, Malte, Pays-Bas, Portugal, Slovaquie, Slovénie.

*** : 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).

ARCHÉOLOGIE
DES CHASSEURS-CUEILLEURS MARITIMES
DE LA FONCTION DES HABITATS
À L'ORGANISATION DE L'ESPACE LITTORAL

ARCHAEOLOGY OF MARITIME HUNTER-GATHERERS
FROM SETTLEMENT FUNCTION
TO THE ORGANIZATION OF THE COASTAL ZONE



ACTES DE LA SÉANCE DE LA SOCIÉTÉ PRÉHISTORIQUE FRANÇAISE
RENNES 10-11 avril 2014

Textes publiés sous la direction de Catherine DUPONT et Gregor MARCHAND

SÉANCES DE LA SOCIÉTÉ PRÉHISTORIQUE FRANÇAISE

6

ARCHÉOLOGIE DES CHASSEURS-
CUEILLEURS MARITIMES
DE LA FONCTION DES HABITATS À L'ORGANI-
SATION DE L'ESPACE LITTORAL

ARCHAEOLOGY OF MARITIME
HUNTER-GATHERERS
FROM SETTLEMENT FUNCTION
TO THE ORGANIZATION OF THE COASTAL ZONE

ACTES DE LA SCÉANCE DE LA SOCIÉTÉ PRÉHISTORIQUE FRANÇAISE
RENNES

10-11 AVRIL 2014

Textes publiés sous la direction de
Catherine DUPONT et Gregor MARCHAND



Société préhistorique française

Paris

2016

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

www.prehistoire.org

Illustration de couverture : d'après l'affiche de la séance de G. Musch, FreshStudio.

~
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
Secrétariat de rédaction, maquette et mise en page : Martin Sauvage et Frank Barbery (CNRS, USR 3225, Nanterre)
Correction et vérification : Karolin Mazurié de Keroualin (www.linarkeo.com)
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
Site internet : 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,
de la direction des Affaires culturelles de Bretagne, de la région Bretagne, de l'université Rennes 1,
de l'UMR 6566 «Centre de recherches en archéologie, archéosciences, histoire (CReAAH)», Rennes,
et de la Maison des sciences de l'homme en Bretagne, Rennes.

© Société préhistorique française, Paris, 2016.
Tous droits réservés, reproduction et diffusion interdite sans autorisation.

Dépôt légal : 4^e trimestre 2016

ISSN : 2263-3847 – ISBN : 2-913745-65-2 (en ligne)

SOMMAIRE/CONTENTS

Remerciements / Acknowledgements	7
Catherine DUPONT et Gregor MARCHAND — Les chasseurs-cueilleurs maritimes entre terre et mer, entre diversité et complexité / Maritime hunter-gatherers between land and sea, between diversity and complexity	9

PREMIÈRE PARTIE LES CHASSEURS-CUEILLEURS MARITIMES DU PLEISTOCÈNE

Jean-Marc PÉTILLON — Life on the Shores of the Bay of Biscay in the Late Upper Palaeolithic: towards a New Paradigm / Vivre au bord du golfe de Gascogne au Paléolithique supérieur récent : vers un nouveau paradigme	23
Véronique LAROULANDIE, Mikel ELORZA ESPOLOSIN et Eduardo BERGANZA GOCHI — Les oiseaux marins du Magdalénien supérieur de Santa Catalina (Lekeitio, Biscaye, Espagne) : approches taphonomique et archéozoologique / Seabirds from the Upper Magdalenian of Santa Catalina (Lekeitio, Biscay, Spain): Taphonomic and Zooarchaeological Approaches	35
David CUENCA-SOLANA, Igor GUTIÉRREZ-ZUGASTI and Manuel R. GONZÁLEZ-MORALE — Shell Tools and Subsistence Strategies during the Upper Palaeolithic in Northern Spain / Outils sur coquille et stratégies de subsistance pendant le Paléolithique supérieur dans le nord de l'Espagne	59
J. Emili AURA TORTOSA, Jesús F. JORDÁ PARDO, Esteban ÁLVAREZ-FERNÁNDEZ, Manuel PÉREZ RIPOLL, Bárbara AVEZUELA ARISTU, Juan V. MORALES-PÉREZ, María José RODRIGO GARCÍA, Ricard MARLASCA, Josep Antoni ALCOVER, Paula JARDÓN, Clara I. PÉREZ HERRERO, Salvador PARDO GORDÓ, Adolfo MAESTRO, María Paz VILLALBA CURRÁS and Domingo Carlos SALAZAR-GARCÍA — Palaeolithic - Epipalaeolithic Seapeople of the Southern Iberian coast (Spain): an overview / Chasseurs-cueilleurs maritimes du Paléolithique-Épipaléolithique de la côte sud de la péninsule Ibérique (Espagne) : une synthèse	69
Garry MOMBER, Lauren TIDBURY and Julie SACHELL — The submerged lands of the Channel and North Sea: evidence of dispersal, adaptation and connectivity / Les zones submergées de la Manche et de la mer du Nord : indices de peuplement, d'adaptation et de connectivité	93

DEUXIÈME PARTIE LES CHASSEURS-CUEILLEURS MARITIMES DE L'Holocène

Cyrille BILLARD et Vincent BERNARD — Les barrages à poissons au Mésolithique : une économie de prédation ou de production? / The Mesolithic Fishing Weirs: an Economy Based on Foraging or on Production?	113
Ana Cristina ARAÚJO — The Significance of Marine Resources during the Early Mesolithic in Portugal / L'importance des ressources marines pendant le Mésolithique ancien au Portugal	127
Mariana DINIZ — Between Land and Sea: Assessing Hunter-Gatherer Subsistence Practices and Cultural Landscapes in Southern Portugal during the Final Mesolithic / Entre terre et mer: débattre des pratiques de subsistance et des paysages culturels des chasseurs-cueilleurs du Mésolithique final dans le Sud du Portugal	145

Pablo ARIAS, Miriam CUBAS, Miguel Ángel FANO, Esteban ÁLVAREZ-FERNÁNDEZ, Ana Cristina ARAÚJO, Marián CUETO, Carlos DUARTE, Patricia FERNÁNDEZ SÁNCHEZ, Eneko IRIARTE, Jesús F. JORDÁ PARDO, Inés L. LÓPEZ-DÓRIGA, Sara NÚÑEZ DE LA FUENTE, Christoph SALZMANN, Jesús TAPIA, Felix TEICHNER, Luis C. TEIRA, Paloma UZQUIANO and Jorge VALLEJO — Une nouvelle approche pour l'étude de l'habitat mésolithique dans le Nord de la péninsule Ibérique : recherches dans le site de plein air d'El Alloru (Asturies, Espagne) / A New Approach to the Study of Mesolithic Settlement in the Northern Part of the Iberian Peninsula: Research Carried Out at the Open Air Site of El Alloru (Asturias, Spain)	159
Ana Catarina SOUSA and António M. MONGE SOARES — Continuity or Discontinuity? The Exploitation of Aquatic Resources in the Portuguese Estremadura during the Atlantic Period: the São Julião and Magoito Shell Middens as Case Studies / Continuité ou discontinuité? L'exploitation des ressources aquatiques dans l'Estrémadure portugaise pendant la période atlantique : les amas coquillers de São Julião et de Magoito comme études de cas	191
Dominique BONNISSENT, Nathalie SERRAND, Laurent BRUXELLES, Pierrick FOUÉRE, Sandrine GROUARD, Nathalie SELLIER et Christian STOUVENOT — Archéoécologie des sociétés insulaires des Petites Antilles au Mésoindien : l'enjeu des ressources à Saint-Martin / Archaeoecology of the Island Societies during the Archaic Age in the Lesser Antilles: the Issue of Resources in Saint-Martin	213
Claire HOUMARD — L'exploitation technique des ressources animales des premiers peuples de l'Arctique de l'Est canadien (env. 2500 BC - 1400 AD) / The Technical Exploitation of Animal Resources among the Early Arctic People in Eastern Canada (c. 2500 BC - 1400 AD)	261
Grégor MARCHAND, Catherine DUPONT, Claire DELHON, Nathalie DESSE-BERSET, Yves GRUET, Marine LAFORGE, Jean-Christophe LE BANNIER, Camille NETTER, Diana NUKUSHINA, Marylise ONFRAY, Guirec QUERRÉ, Laurent QUESNEL, Rick SCHULTING, Pierre STÉPHAN et Anne TRESSET — Retour à Beg-er-Vil. Nouvelles approches des chasseurs-cueilleurs maritimes de France atlantique / Beg-er-Vil Revisited. New Methodological approaches of the maritime hunter-gatherers in Atlantic France	283

TROISIÈME PARTIE DES PÊCHEURS DANS UN MONDE D'AGRICULTEURS

Sophie MÉRY, Dalia GASPARINI, Gautier BASSET, Jean-François BERGER, Adrien BERTHELOT, Federico BORGI, Kevin LIDOUR, Adrian PARKER, Gareth PRESTON et Kathleen McSWEENEY — Mort violente en Arabie : la sépulture multiple d'Umm al Quwain UAQ2 (Émirats arabes unis), VI^e millénaire BC / Violent Death in Arabia: the Multiple Burial of Umm al Quwain UAQ2 (United Arab Emirates), 6th Millennium BCE	323
Vincent CHARPENTIER, Jean-François BERGER, Rémy CRASSARD, Federico BORGI, Philippe BÉAREZ — Les premiers chasseurs-collecteurs maritimes d'Arabie (IX^e-IV^e millénaires avant notre ère) / Early Maritime Hunter-Gatherers in Arabia (9th – 4th Millennium before the Current Era)	345
Robert VERNET — L'exploitation ancienne des ressources du littoral atlantique mauritanien (7500 - 1000 cal. BP) / The Ancient Exploitation of Resources on the Mauritanian Atlantic Coast (7500 - 1000 cal. BP)	367
Alexander N. POPOV and Andrey V. TABAREV — Lords of the Shell Rings: Boisman Neolithic Culture, Russian Far East / Seigneurs des anneaux sur coquilles : la culture néolithique de Boismanskaya, Extrême-Orient russe	393
Paul WALLIN — The Use and Organisation of a Middle-Neolithic Pitted Ware Coastal Site on the Island of Gotland in the Baltic Sea / Fonction et organisation d'un site côtier de la culture à Céramique à Fossettes du Néolithique moyen sur l'île de Gotland dans la mer Baltique	409

REMERCIEMENTS

Nous souhaitons remercier tous les participants à cette séance de la Société préhistorique française, tenue en avril 2014 à Rennes, qu'ils fussent orateurs ou auditeurs. Tous ont participé à la qualité des échanges scientifiques durant ces deux journées.

Cette manifestation scientifique internationale n'aurait pas pu se dérouler sans le soutien logistique de l'UMR 6566 « CReAAH ». Plusieurs de nos collègues du laboratoire Archéosciences (université Rennes 1) ont assuré à la fois l'accueil et le déroulement des pauses de cette séance, avec leur efficacité et leur bonhomie légendaire : Francis Bertin, Annie Delahaie, Catherine Louazel, Catherine Gorlini et Laurent Quesnel. Nous remercions également Diana Nukushina et Helena Reis pour leur aide au bon déroulement des séances. Nous sommes gré à Franck Wellmann de l'université Rennes 1 qui nous a apporté le support informatique et multimédia de la salle de conférence. Nous remercions Louise Byrne pour la correction et la révision des textes en anglais.

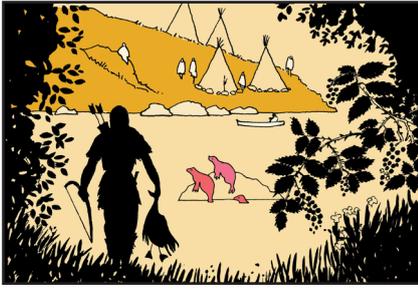
L'organisation de cet événement a également été soutenue financièrement par de nombreux organismes publics et des projets de recherche : le projet européen « Arch-Manche » (Interreg IVA 2 Mers, fonds FEDER), le projet « SeaMeso » de la Maison des sciences de l'homme en Bretagne, le CNRS (DR 17), l'Observatoire des sciences de l'Univers de Rennes (OSUR), le ministère de la Culture (service régional de l'Archéologie de Bretagne) et la région Bretagne. L'université Rennes 1 a permis l'utilisation de l'amphithéâtre Donzelot. Enfin, nous tenons à remercier la Société préhistorique française d'avoir accepté de labelliser cet événement « Séance de la Société préhistorique française ».

ACKNOWLEDGEMENTS

We wish to thank all the orators and auditors who participated in this session of the Société préhistorique française, held in April 2014 in Rennes. The quality of their presentations and questions, during the session or in the corridors, resulted in pertinent exchanges during these two days.

This international scientific event could not have taken place without the logistic support of the UMR 6566 'CReAAH'. Several of our colleagues from the Archaeosciences laboratory (Rennes 1 University) oversaw the reception of participants and the breaks during the session with their legendary efficiency and good nature: Francis Bertin, Annie Delahaie, Catherine Louazel, Catherine Gorlini and Laurent Quesnel. We also thank Diana Nukushina and Helena Reis for their help with the smooth running of the sessions. We are grateful to Franck Wellmann from the Rennes 1 University of for looking after the computer and multimedia installations in the conference room. We thank Louise Byrne for the correction in english of the abstracts and the texts.

The organization of this event also received financial support from a number of public bodies and research projects: UMR 6566 'CReAAH', the European 'Arch-Manche' project (Interreg IVA 2 Mers, FEDER funds), the project 'SeaMeso' from the Maison des Sciences de l'Homme en Bretagne, the CNRS (DR 17), the Rennes Observatory of the Sciences of the Universe (Observatoire des sciences de l'Univers de Rennes, OSUR), the French Ministry of Culture (Regional Archaeology Service of Brittany) and the Brittany region. The Rennes 1 University kindly let us use the Donzelot amphitheatre. Finally, we wish to thank the Société préhistorique française for accepting to categorize this event as a 'French Prehistoric Society session'.



*Archéologie des chasseurs-cueilleurs maritimes.
De la fonction des habitats à l'organisation de l'espace littoral
Archaeology of maritime hunter-gatherers.
From settlement function to the organization of the coastal zone*
Actes de la séance de la Société préhistorique française de Rennes, 10-11 avril 2014
Textes publiés sous la direction de Catherine DUPONT et Gregor MARCHAND
Paris, Société préhistorique française, 2016
(Séances de la Société préhistorique française, 6), p. 159-190
www.prehistoire.org
ISSN : 2263-3847 – ISBN : 2-913745-2-913745-65-2

Une nouvelle approche pour l'étude de l'habitat mésolithique dans le Nord de la péninsule Ibérique

Recherches dans le site de plein air d'El Alloru (Asturies, Espagne)

Pablo ARIAS, MIRIAM CUBAS, Miguel Ángel FANO, Esteban ÁLVAREZ-FERNÁNDEZ,
Ana Cristina ARAÚJO, Marián CUETO, Carlos DUARTE, Patricia FERNÁNDEZ SÁNCHEZ,
Eneko IRIARTE, Jesús F. JORDÁ PARDO, Inés L. LÓPEZ-DÓRIGA, Sara NÚÑEZ DE LA
FUENTE, Christoff SALZMANN, Jesús TAPIA, Félix TEICHNER, Luis C. TEIRA, Paloma
UZQUIANO et Jorge VALLEJO

Résumé : L'Asturien est un des complexes culturels classiques du Mésolithique côtier européen. Depuis sa découverte par le comte de la Vega del Sella en 1914, cent-trente sites environ ont été catalogués rien que dans l'est des Asturies et des dizaines d'entre eux ont été explorés. Cependant, les informations archéologiques sur ce complexe sont très biaisées. La plupart des sites sont des amas coquilliers dont seuls de petits témoins des couches originales, souvent cimentés, sont préservés. Un aspect particulièrement mal connu est celui de la caractérisation des lieux d'habitat. Malgré la grande densité de sites (une des plus élevées du Mésolithique européen), peu de cas de sols ou structures d'habitation ont été décrits. C'est pour cela que dans le cadre de « COASTTRAN », un projet de recherche orienté sur l'étude du Mésolithique et la transition au Néolithique dans les aires côtières de l'Europe atlantique, une recherche spécifique sur ce problème a été planifiée. Nous sommes partis de l'hypothèse que la plupart des lieux d'habitat asturiens auraient été des lieux de plein air proches des grottes avec des amas coquilliers, ces derniers étant des zones d'accumulation de résidus. Pour vérifier cette hypothèse, certaines aires où les conditions de préservation des sédiments holocènes semblaient appropriées à une prospection géophysique ont été sélectionnées. Nous présentons ici les résultats obtenus dans un site de plein air près de l'amas coquillier de la grotte d'El Alloru (Llanes, Asturies). Le site a fait l'objet d'une prospection géophysique et d'une fouille en 2013. Dans cet article, nous allons décrire sommairement la stratigraphie, suivie d'une discussion des datations absolues pour ensuite présenter les résultats préliminaires des études de l'industrie lithique, la micromorphologie, l'archéozoologie (mammifères et invertébrés marins) et l'archéobotanique (paly-nologie, anthracologie et carpologie).

El Alloru présente une longue séquence de témoignages d'activités humaines en plein air qui débutent à un moment encore indéterminé du Paléolithique supérieur. Elles se poursuivent au Mésolithique jusque dans la Protohistoire (transition du Bronze final à l'âge du Fer ancien). La phase la plus remarquable est celle du Mésolithique final, datée entre 7000 et 5500 cal. BC avec une plus grande densité de preuves d'occupation, attribuables au complexe culturel asturien. Dans cette phase, nos recherches ont permis de constater l'existence d'une aire d'activités localisée dans une zone à l'extérieur à proximité d'une grotte renfermant un amas coquillier. La relative variété des restes archéologiques répertoriés, les structures identifiées ainsi que les indices de piétinement observés sur la base du niveau principal d'occupation semblent en témoigner. Il est encore tôt pour déterminer si nous nous trouvons face à un campement ou face à une zone dédiée à une quelconque activité spécifique, mais dans tous les cas une hypothèse à nuancer paraît se confirmer : celle de l'existence d'implantations asturiennes dans les environs des grottes présentant des amas coquilliers.

L'existence de différences entre le contenu archéologique du gisement de plein air et celui du dépôt de l'amas coquillier est aussi à remarquer, en particulier la densité de matériel lithique, ce qui semble confirmer que les amas en grotte étaient essentiellement des zones d'accumulation de résidus associées à d'autres installations proches.

L'industrie mésolithique d'El Alloru a été réalisée principalement en quartzite. L'ensemble se détache par sa haute densité de pics asturiens, une des plus élevées connues. Les ensembles archéobotanique et archéozoologique suggèrent que les groupes qui occupaient El Alloru durant le Mésolithique exploitaient une large série de biotopes de la zone orientale des Asturies. L'étude anthracologique converge dans cette direction en indiquant que l'approvisionnement de bois se pratiquait dans les forêts de chênes caducifoliés qui devraient alors couvrir les zones à substrat plus acide, mais aussi les bois de chêne vert poussant sur les massifs calcaires. La faune de

mammifères présente les traits typiques de l'Asturien, et en général du Mésolithique cantabrique, avec une nette domination du cerf, complétée par des espèces comme le chevreuil et le sanglier. Il doit également être signalé l'existence d'une exploitation des noix, une caractéristique très répandue au Mésolithique cantabrique. Les ressources marines étaient elles aussi exploitées, compte tenu de l'abondance de restes de poissons et de mollusques répertoriés. Concernant les mollusques, hormis les espèces caractéristiques de l'Asturien, il faudrait souligner l'abondance de la monodonte (*Phorcus lineatus*) dont les pourcentages sont ici plus élevés que d'habitude.

Mots-clés : Asturien, sites de plein air, structures d'habitat.

Abstract: The Asturian is a classic cultural complex of the European coastal Mesolithic. Since its discovery by Count Vega del Sella in 1914, about one hundred thirty sites have been registered solely in Eastern Asturias, and several tens of them have been explored. However, archaeological information about this Mesolithic complex is tremendously biased. Most of the sites are shell middens in which only small often calcified sections of the original layers were preserved. One particularly poorly understood aspect is the characterisation of the dwelling places. Despite the high density of sites (one of the highest in the European Mesolithic), few dwelling floors features have been described. For this reason, the investigation of this issue was specifically included into the 'COASTTRAN' research project, which aimed at studying the Mesolithic and the transition to the Neolithic on the Atlantic coast of Europe. This investigation started out with the hypothesis that most Asturian dwelling-places would have been located in open air locations near caves containing shell middens—where waste was accumulated. To test this hypothesis, certain areas that presented the conditions for the preservation of Holocene sediments and therefore seemed to be appropriate for geophysical surveying were selected. This paper presents the results obtained at an open air site located near the cave of El Alloru (Llanes, Asturias) characterized by a shell midden deposit. This site was studied by geophysical surveying and an excavation was carried out in 2013. The paper briefly describes the stratigraphy, discusses the absolute dates and presents the preliminary results of the study of the lithic assemblage and of the micromorphological, zooarchaeological (mammals and marine invertebrates) and archaeobotanical analyses (palynology, anthracology and carpology).

El Alloru displays a long sequence with evidence of open air human occupation, which started at a still undetermined time point in the Upper Palaeolithic, continued during the Mesolithic and finally yielded also Prehistoric remains (at the transition from the Late Bronze Age to the Early Iron Age). The most significant phase, and the one with the greatest density of evidence of occupation, is dated to the Late Mesolithic, between 7000 and 5500 cal. BC and can be assigned to the Asturian cultural complex. With regard to this phase, the excavations made it possible to highlight the existence of an open air activity area, near a cave that contained a shell-midden. This is shown by the relative variety of the documented archaeological remains, the features identified and the signs of trampling at the basis of the main occupation level. It still remains unclear whether this was a camp or an area in which specific activities took place, but in any case, the hypothesis could be confirmed: Asturian settlements existed in the surroundings of caves containing shell middens.

The existence of differences between the archaeological contents of the open-air deposit and the shell-midden should also be noted, particularly the density of lithic artefacts. This seems to confirm that the caves basically contained accumulations of waste associated with nearby occupations.

The Mesolithic industry at El Alloru was mostly made from quartzite. The assemblage is outstanding for its important number of Asturian picks, one the highest known. The archaeobotanical and zooarchaeological records suggest that the groups that occupied El Alloru in the Mesolithic exploited a wide range of biotopes in the eastern part of the Asturias province. The anthracological study points in that direction, indicating that wood was collected in the oak forests that at that time covered areas of acidic soils but also in the holm oak groves on the limestone massifs. The mammal fauna displays the typical traits of the Asturian and the Mesolithic in Northern Spain in general, with a clear dominance of red deer, complemented by forest species such as roe deer and wild boar. Evidence of the consumption of hazel nuts, which is also very common in the Mesolithic of Northern Spain, should also be noted. Marine resources were equally exploited, as shown by the remains of fish and molluscs that have been documented. It is interesting that the sample of the latter that has been studied to date, while dominated by the characteristic Asturian species (limpets and top shells), displays a peculiarity already observed at this site and at others, which is that of higher percentages of the top shell (*Phorcus lineatus*) than is usual in this archaeological complex.

Keywords: Asturian, open air sites, dwelling features.

LES AIRES d'habitat constituent un des aspects méconnus du Mésolithique du Nord de l'Espagne. Ceci fut déjà signalé par le comte de la Vega del Sella lui-même dans ses études au sujet de l'Asturien, un complexe culturel côtier qui s'est développé dans le centre de la région cantabrique entre environ 8000 et 5000 cal. BC. Vega del Sella avança la possibilité (non prouvée à son époque) qu'il ait existé des espaces habitables de plein air à proximité des grottes et abris dans lesquels sont conservés les dépôts archéologiques caractéristiques de ce complexe culturel, notamment les amas coquilliers (Vega del Sella, 1923). D'après les observations de ce chercheur, beaucoup de grottes n'auraient pas pu être utilisées comme lieux d'habitat, étant donné que

les accumulations de coquillages les auraient complètement colmatés. La première tentative pour prouver cette idée est due à G. A. Clark, au travers d'une fouille archéologique pratiquée devant l'entrée de la grotte de La Riera (Clark, 1974). Clark crut avoir trouvé des occupations asturiennes de plein air mais les révisions postérieures des résultats de la fouille remirent ses conclusions en question (González Morales, 1982a; Arias, 1991). Quelques années plus tard, les surfaces d'occupation répertoriées sur la base de l'amas coquillier de Mazaculos II (niveau 3.3.) furent interprétées comme les preuves de l'existence d'un aménagement de la grotte (González Morales, 1978 et 1982a). La nouvelle information laissa la porte ouverte à la possibilité d'une utilisation des cavités comme lieu

d'habitat. Cette vision alternative fut prise en compte, dans des travaux postérieurs, au moment d'évaluer l'habitabilité des cavités qui abritaient des amas coquilliers (Arias, 1991). Des observations effectuées dans les années 1990, comme celle relative à la topographie du terrain immédiatement voisin des cavités, pas toujours favorable à l'existence d'occupations extérieures, appuyèrent cette possibilité mais sans nier aussi la présence probable d'occupations de plein air (Fano, 1998).

Les recherches au cours de ces dernières années sur des gisements asturiens ont permis d'ajouter quelques indices à ceux mentionnés plus haut (fig. 1). Aux structures localisées dans le site d'El Alloru décrites auparavant (Arias *et al.*, 2015), on doit ajouter quelques indices mis au jour ces dernières années dans les gisements en grotte d'El Mazo et El Toral III. Dans le premier, on a décrit des restes de structures de combustion (US 117) et de petites concentrations de cendres et de galets brûlés (US 104) qui, selon les chercheurs, pourraient être identifiés comme un foyer ou les restes décomposés d'un foyer (Gutiérrez Zugasti et González Morales, 2013; Gutiérrez Zugasti *et al.*, 2013 et 2014). De leur côté, les fouilles de sauvetage pratiquées dans la grotte d'El Toral III ont permis d'identifier différentes structures interprétées comme des trous de poteaux creusés dans une unité d'amas coquillier intacte ou peu remuée (US 8; Noval, 2013).

D'après les références énoncées ci-dessus, ces données correspondent à des structures documentées en grotte avec dépôt d'amas coquillier à l'intérieur ou bien dans son environnement immédiat. Malgré les avancées aussi bien quantitatives que qualitatives dans la connaissance de l'aménagement de l'espace de ces sociétés, l'habitat de plein air reste encore méconnu. Dans les dernières

années du xx^e siècle, les interventions archéologiques dans d'autres zones de la région cantabrique – Pareko Landa à Biscaye (López Quintana, 1996) ou San Esteban de Tolosa à Guipúzcoa (Agirre, 1995, p. 459) – ont permis de documenter des occupations mésolithiques à caractère plus ou moins saisonnier, permettant également d'établir un modèle de peuplement et d'exploitation pour ces sociétés.

Dans l'aire de répartition de l'Asturien, on a aussi trouvé quelques traces de sites de plein air, tous situés sur une série de plateaux quaternaires de basse altitude (150 m-230 m au-dessus du niveau de la mer), situés près de la côte. La plupart d'entre eux appartiennent à la Sierra Plana de la Borbolla, un important ensemble archéologique qui inclut une grande nécropole mégalithique, datée à partir du V^e millénaire cal. BC (Pérez et Arias, 1979; Arias et Pérez, 1990) et un site d'art rupestre schématique, Peña Tú (Hernández-Pacheco y Estevan *et al.*, 1914), généralement attribué à la fin du III^e millénaire cal. BC (Bueno, 1981), bien que soit évoquée la possibilité qu'il ait débuté plus tôt (De Blas, 2003). Les travaux réalisés sur ce gisement dans les années 1980 permirent de répertorier des indices d'activités mésolithiques dans des lieux divers. La zone SV3 est à souligner. Un sondage y a permis de localiser une couche noire avec une concentration de charbons apparemment limitée par une accumulation de galets de quartzite (Arias et Pérez, 1990). La datation obtenue à partir de l'un des charbons de bois (UGRA-209 : 7550 ± 190 BP; 7002-6019 cal. BC) démontre l'existence de groupes de chasseurs-cueilleurs mésolithiques dans la zone au VII^e millénaire cal. BC. De même, l'apparition d'industries mésolithiques dans le paléosol, daté du second quart du VI^e millénaire (OxA-6916 : 6830 ± 55 BP; 5837-5632 cal. BC), sous le

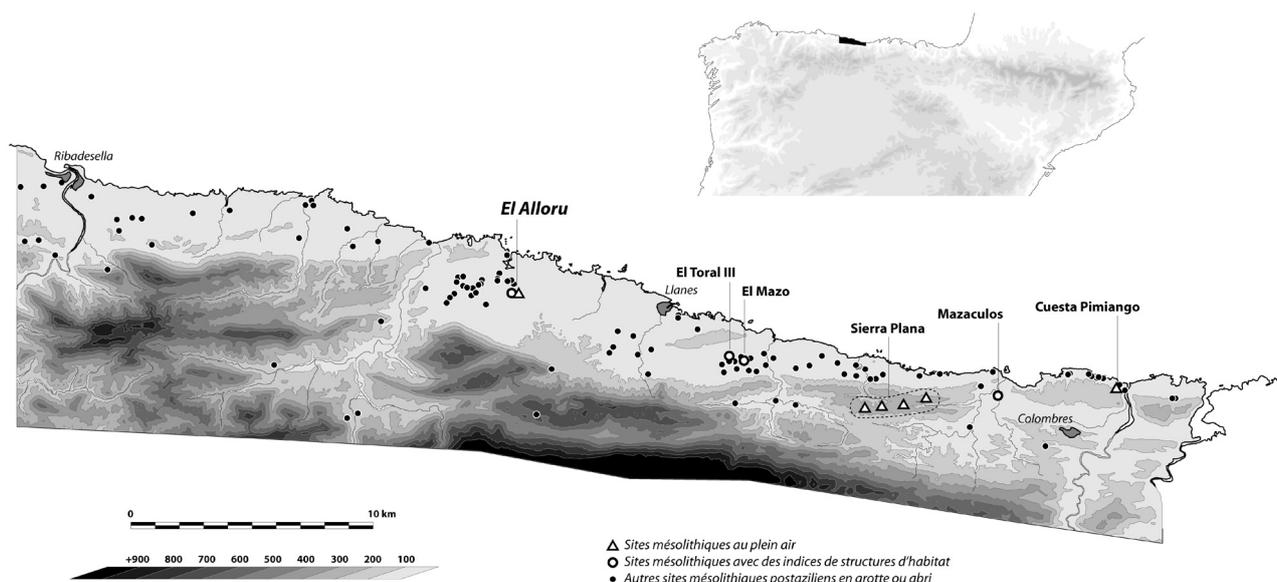


Fig. 1 – Localisation d'El Alloru à côté d'autres sites où des structures d'habitat ont été décrites et sites de plein air de chronologie mésolithique.

Fig. 1 – Location of El Alloru and other sites that yielded dwelling features as well as of open air sites dated to the Mesolithic period.

monument mégalithique 24 de la Sierra Plana de la Borbolla, semble confirmer l'hypothèse de l'existence d'activités dans cette zone durant le Mésolithique final. Les fouilles entreprises par notre groupe dans d'autres zones de la Sierra Plana (Coterros de Maipelay) ont mis de nouveau en évidence des industries mésolithiques. On doit y ajouter la présence dans différents endroits de la Sierra Plana de concentrations de matériel lithique attribuables à l'Asturien par leurs caractéristiques technotypologiques, particulièrement à Llano de Buelna, où l'on a même retrouvé un pic asturien. De même, à Cuesta Pimiango (Arias, 1991), on a localisé un autre ensemble d'industrie aux caractéristiques asturiennes.

L'information sur l'habitat de plein air n'est pas beaucoup plus abondante pour le Néolithique de la région. Les données disponibles révèlent que les grottes restèrent occupées durant le Néolithique ancien (env. 5000-4300 cal. BC). Pourtant, il est aussi très probable qu'une partie importante des campements des premiers paysans ait été établie en plein air. Or, la conservation et la localisation de ce type de gisement restent difficiles, particulièrement dans un contexte géographique comme celui de la région cantabrique. De fait, la découverte récente d'occupations néolithiques en plein air dans les Asturies fut un produit du hasard, dans le cadre d'un projet de recherche centré sur le Moyen Âge (Fernández Mier et González Álvarez, 2013). Vers 4300 cal. BC se produisit dans la région l'éclosion du phénomène mégalithique (Scarre *et al.*, 2003) mais hormis quelques exceptions (Díez Castillo, 1996-1997), nous connaissons mal les structures d'habitat en relation avec les dits monuments.

En résumé, les interventions archéologiques récentes dans quelques dépôts asturiens ont répertorié des indices de structures en relation avec l'habitat. Nonobstant, les données disponibles restent rares, de même que la documentation et le catalogue des gisements archéologiques sans relation directe avec les occupations en grotte continuent d'être un vide. Leur documentation contribuera à esquisser une vision plus complète des modèles de peuplement des sociétés mésolithiques.

LA PROSPECTION GÉOMORPHOLOGIQUE ET GÉOPHYSIQUE

Stratégie de la recherche

Au vu de la situation exposée dans les paragraphes précédents, on peut conclure que la localisation et l'étude des contextes d'habitat des chasseurs-cueilleurs holocènes et des premières communautés paysannes doivent être considérées comme une des priorités fondamentales de l'étude du Mésolithique et du Néolithique dans cette partie du continent. Pour cela, dans le cadre du projet « COASTTRAN » – un programme de recherche, financé par le plan national du ministère de l'Économie et de la Concurrence espagnol et orienté sur l'étude de la transition vers le Néolithique dans les régions côtières de la

partie méridionale de la façade atlantique européenne (entre la Bretagne et le Sud du Portugal) – a été mis en place une stratégie spécifique pour aborder le problème. Le point de départ était la série d'hypothèses suivantes :

- les campements mésolithiques du Nord de l'Espagne seraient situés fondamentalement en plein air ;
- les « amas coquilliers asturiens » en grotte ou abris devraient être interprétés, en général, comme des aires d'accumulation de résidus situées aux alentours de campements de plein air ;
- on devrait pouvoir prédire l'apparition des campements des chasseurs-cueilleurs mésolithiques aux alentours des grottes dans lesquelles sont conservés des amas coquilliers asturiens.

Pour confirmer ces hypothèses, un programme systématique de recherche fut mis en place en 2012, divisé en trois phases successives : exploration géomorphologique, prospection géophysique et sondage archéologique. La première phase était fondamentale : la région contient une quantité énorme de sites mésolithiques (environ 130), une des densités les plus élevées d'Europe pour cette période (Fano, 1998), ce qui ne rend pas possible l'exploration de chacun. Il était indispensable, pour autant, de sélectionner les sites les plus prometteurs, à partir d'une analyse détaillée de leurs caractéristiques géomorphologiques et des indices archéologiques disponibles. Selon ce qui a été exposé ailleurs (Arias *et al.*, 2015), on a pris en compte des facteurs comme le volume original du dépôt archéologique, les traits topographiques des zones contiguës aux amas coquilliers et l'existence de caractères géomorphologiques qui favorisèrent la conservation des dépôts de l'Holocène ancien et moyen. Ainsi, l'existence d'une documentation archéologique préalable fut valorisée. À partir de la base de données détaillée sur les amas coquilliers asturiens, élaborée par M. A. Fano (Fano, 1998) et de l'examen direct des sites prometteurs (dirigé par J. F. Jordá Pardo), fut élaborée une liste de six sites pour lesquels les possibilités d'existence de restes préservés de campements mésolithiques paraissaient maximales : les alentours des grottes ou abris d'El Pindal, La Huerta el Monje, Arenillas, Entencueva et El Alloru, et le site de plein air de la Sierra Plana de la Borbolla.

Dans ces lieux, une campagne de prospection géomagnétique a été menée à terme en février 2013. Les travaux furent réalisés principalement par deux des signataires de cet article (F. Teichner et C. Salzmann) avec un magnétomètre MAGNETO®-ARCH de cinq canaux fabriqué par SENSYS Sensorik & Systemtechnologie GmbH et fourni par l'Institut archéologique allemand (DAI). Cet appareil utilise simultanément cinq capteurs de type FGM-650-3, avec un écart de mesures de ± 3000 nT et une précision de 0,1 nT. Les capteurs sont placés en parallèle à une distance de 25 cm, ce qui permet de mesurer simultanément une bande de 1 m de large. Ceci donne la possibilité de prospecter une aire très vaste en un temps raisonnable. Les travaux ont permis de détecter des anomalies qui pouvaient correspondre à des activités préhistoriques sur les sites d'El Alloru, Sierra Plana de la Borbolla, La Huerta el Monje et Arenillas (Arias *et al.*,

2015). Sur les deux premiers, une campagne de sondages stratigraphiques a été réalisée en juin 2013.

Environnement géologique et géomorphologique

Du point de vue géologique, le gisement d'El Alloru est situé sur les flancs d'un massif karstique situé à l'extrémité nord-est du massif Asturien de la cordillère Cantabrique, dans la zone la plus orientale de la zone cantabrique du massif Ibérique, avant que ce dernier ne disparaisse sous la couche sédimentaire mésozoïque et cénozoïque du bassin Basco-cantabrique. Ce massif correspond à la formation appelée dans la tradition géologique du Nord de l'Espagne « Calizas de Montaña », de chronologie Namurien-Westphalien inférieur (Carbonifère supérieur), formation de calcaires de différents faciès et d'épaisseur supérieure à 700 m, qui actuellement se trouve articulée dans les formations Barcaliente (inférieur) et Valdeteja (supérieur ; IGME, 1981). Ces calcaires se trouvent fortement tectonisés par l'orogénèse varisque et dans la zone dans laquelle ils affleurent, faisant partie d'une succession d'anticlinaux et de synclinaux de direction est-ouest qui, à leur tour, se trouvent affectés par des chevauchements, ce qui fait que les séquences sédimentaires paléozoïques de calcaires, grès et quartzites se répètent en bandes parallèles à la côte (IGME, 1981). Durant l'orogénèse alpine, la zone a été de nouveau affectée par les mouvements tectoniques qui générèrent de nouveaux plis, produisirent de nouveaux déplacements dans les chevauchements varisques et donnèrent lieu à des failles normales et inversées (IGME, 1981). Dans la zone de Balmori où El Alloru est situé, les calcaires affleurent en direction est-ouest et en plongée d'environ 80° N. Ils se trouvent affectés par différents systèmes de fractures parmi lesquels se détachent ceux d'orientation N50°E presque verticale ou avec une forte inclinaison vers le sud-est.

Du point de vue géomorphologique, El Alloru est un abri-sous-roche de petites dimensions, situé à 25 m au-dessus du niveau de la mer, prolongé par une grotte peu étendue qui après un couloir de 20 m est impraticable. L'abri s'ouvre au pied d'un rocher escarpé presque vertical avec une inclinaison vers le sud qui forme un surplomb sans être une visière. Il s'est développé dans les calcaires carbonifères à la faveur du système de fractures déjà cité, qui configure la géométrie de l'affleurement calcaire et du développement karstique, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur. L'ensemble du rocher escarpé et de la cavité se trouve sur le bord nord d'une cuvette karstique de l'Holocène, donc la genèse de l'appareil karstique dont il fait partie remonte au Néogène (Hoyos et Herrero, 1989), durant lequel s'ouvrent aussi d'autres grottes, parmi lesquelles on doit remarquer celle de Balmori, avec un important dépôt paléolithique et mésolithique (Vega del Sella, 1930 ; Clark et Clark, 1975). Cette cuvette karstique est remplie d'argiles sableuses de couleur rougeâtre qui sont des matériaux insolubles (minerais silicatés) produits de la dissolution des calcaires de la zone. Cette zone se caractérise par une topographie horizontale dans le fond de la cuvette

karstique formée par la coalescence d'anciennes dolines et entourée de reliefs calcaires résiduels qui la limitent. C'est dans l'un de ces reliefs que s'ouvre El Alloru ; il présente la forme d'un éperon rocheux d'orientation nord-sud. Cet affleurement calcaire est disposé en échelons sur trois étages rocheux, deux dans le versant et le troisième constituant le sommet. L'exokarst est très dégradé et se caractérise par le développement d'un lapiaz de type *runkarren* et *rillenkarrén*, qui suit les plans de stratification et de fractures verticales. Dans les roches, on observe de petites galeries de dissolution de 10 cm à 20 cm de diamètre, qui apparaissent en section des plans de l'affleurement. Le comblement de la cuvette karstique présente un échelon dans la zone de l'abri, de telle sorte que le sol de celui-ci se trouve à une cote d'approximativement 1 m en dessous du niveau de celle de l'extérieur. L'endokarst se caractérise par une forte dégradation des formes de dissolution et de reconstruction lithochimique originales, dont il ne reste que peu de traces. On observe de petites concrétions botroïdales dans les parois de la galerie formées par le ruissellement sous-actuel et actuel. Dans le fond de la cavité, on détecte des formations pariétales très altérées. Le plafond présente des précipitations récentes de carbonates de type poudreux.

L'abri et la petite grotte se trouvent partiellement colmatés par des dépôts détritiques et anthropogéniques. Les sédiments visibles à la base sont des sables de quartz, fins et très fins, joints à des limons et des argiles qui leur confèrent une coloration orangée. Au-dessus se trouvent les dépôts anthropogéniques constitués par un amas coquillier structuré en deux grands paquets horizontaux, dont il reste des vestiges cimentés dans la paroi inférieure de l'abri et dans chaque paroi de la cavité. L'amas coquillier inférieur (US 401 ; voir *infra*) présente une épaisseur maximum de 90 cm, alors que l'amas supérieur, séparé du précédent par 10 cm de sédiments détritiques (argiles et sables) a une puissance visible de 60 cm. L'ensemble ne colmate pas complètement l'abri et la grotte. De l'amas coquillier supérieur, il subsiste des restes cimentés dans le plafond de l'entrée de la grotte, dans sa partie la plus externe, dans chaque paroi, avec une inclinaison du dépôt vers l'intérieur.

La prospection géophysique près d'El Alloru

Dans les alentours de la grotte d'El Alloru, une superficie de 1 670 m² a été prospectée ; elle entoure le petit massif karstique dans lequel s'ouvre la cavité par l'ouest et le sud (fig. 2). La zone explorée, située dans la propriété dénommée « Las Vegas », incluait pratiquement tout l'espace compris entre trois structures modernes qui sans doute auraient altéré n'importe quel type de témoignages préhistoriques : au nord, la route AS-263, à l'ouest, un grand édifice moderne (une auberge) et au sud, la voie de chemin de fer Oviedo-Santander. Comme nous l'avons exposé ailleurs (Arias *et al.*, 2015), la prospection géomagnétique a permis de détecter, entre de nombreuses interférences produites par les activités modernes, deux zones dans lesquelles il semblerait y avoir des anoma-

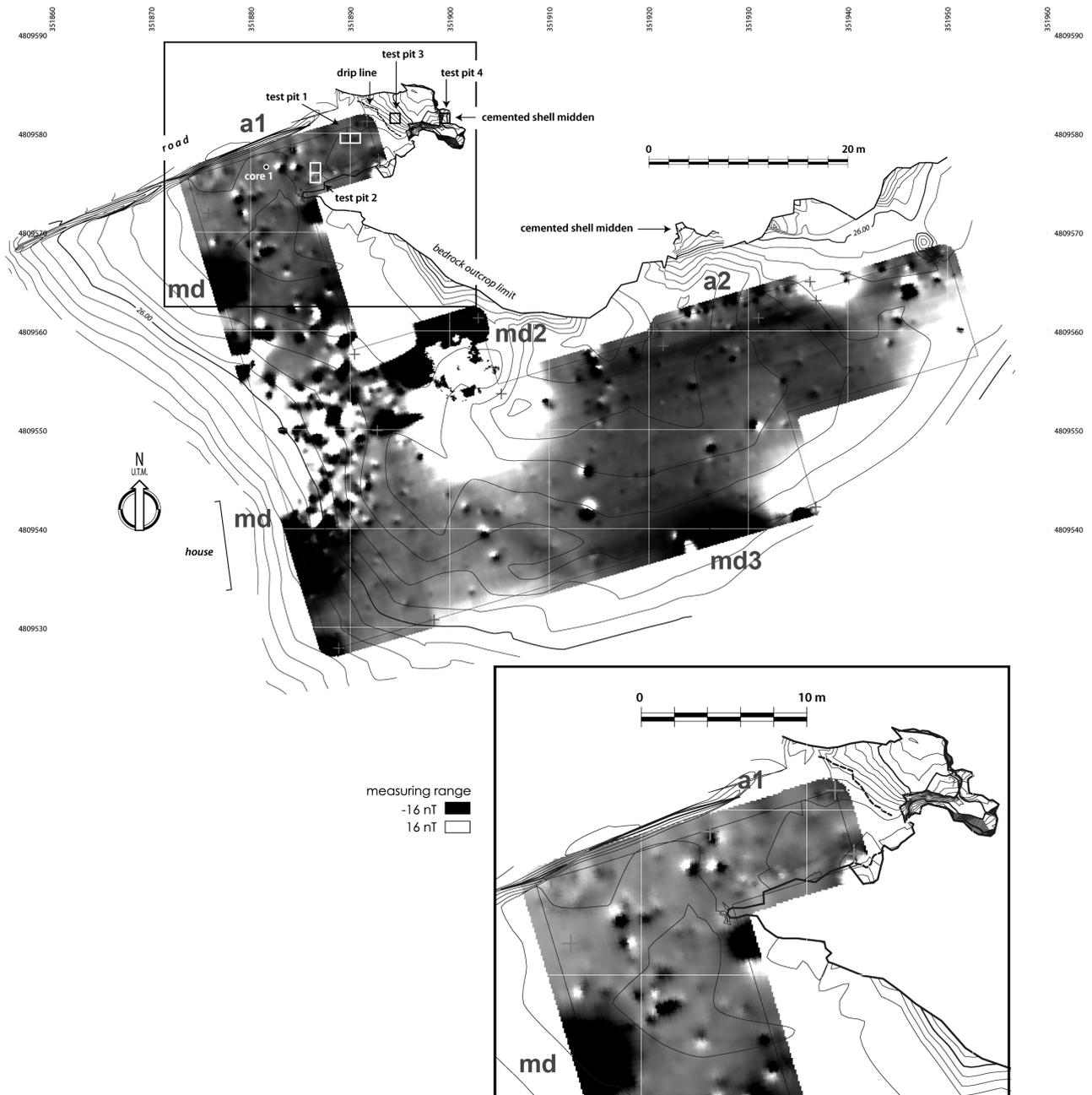


Fig. 2 – Résultats de la prospection géomagnétique sur « Las Vegas ».
Fig. 2 – Results from the geomagnetic survey carried out at 'Las Vegas'.

lies attribuables à des structures préhistoriques. La plus grande concentration se situe au sud-ouest de l'entrée de la grotte, dans un espace délimité au sud-est par un affleurement rocheux. Dans le centre de cette zone, on observe divers points avec une moindre susceptibilité magnétique, et à l'extrémité occidentale une structure presque circulaire qui paraît prolonger l'affleurement calcaire. Nous avons aussi localisé d'autres anomalies suspectes dans la partie orientale de la zone prospectée, près d'un caveau situé à environ 64 m à l'est d'El Alloru, dans lequel, pendant la phase d'exploration géomorphologique, nous avons localisé un petit amas coquillier consolidé, jusqu'alors inédit.

SONDAGES ARCHÉOLOGIQUES PRÈS DE LA GROTTE D'EL ALLORU

Description des travaux

Comme nous l'avons indiqué plus haut, en juin 2013 une campagne de fouille archéologique fut entreprise dans les sites d'El Alloru et de Sierra Plana de La Borbolla dans le but de vérifier la signification des anomalies détectées lors de la prospection géophysique. Les travaux sur le terrain se déroulèrent entre le 3 et le 21 juin (fig. 3), avec la collaboration d'une équipe de professeurs, techniciens et étu-



Fig. 3 – Vue du chantier de fouille d’El Alloru en juin 2013.

Fig. 3 – View of the excavation carried out at El Alloru in June 2013.

dians de l’université de Cantabrie, constituée par Ángel Armendariz, Alfredo Maximiano, Cecilia Adanes, Rafael Bolado, Aida Cecilia Marqués et Irene Reyero, en plus de quelques signataires de cet article (P. Arias, M. Cubas, M. A. Fano, L. Teira, I. López-Dóriga, S. Núñez, J. Tapia, C. Duarte et E. Iriarte).

La fouille fut réalisée suivant le système de contrôle stratigraphique proposé par E. C. Harris (Harris, 1989). Le plan topographique du site archéologique d’El Alloru, tout comme la fouille réalisée en 2013, furent géoréférencés en accord avec le système de coordonnées ETRS89. Pour cela, nous avons établi plusieurs bases qui furent mesurées avec un instrument DGPS à double fréquence RTK Leica 900, synchronisé avec le système GNSS de la principauté des Asturies. Ceci nous permit une précision au centimètre près de ces bases. Le reste des mesures de la topographie générale et de la fouille fut effectué avec une station totale Leica TCRM 1205. Les données furent analysées avec les programmes suivants : Leica Geo Office; n4ce Professional, MicroStation et Adobe. Les objets lithiques retouchés ou supérieurs à 2 cm et les autres vestiges mobiliers notables (céramique, éléments de parure), ainsi que les os déterminables ou supérieurs à 4 cm, furent répertoriés de façon individuelle avec leurs coordonnées tridimensionnelles respectives. Le sédiment fut recueilli, pour chacune des unités stratigraphiques (US), par ensemble de 10 dm³, pour lesquels

fut mesurée une valeur centrale, qui fut attribuée postérieurement, comme valeur moyenne, à tout le matériel extrait de ces échantillons. Tout le sédiment fut tamisé avec de l’eau sur le site avec des tamis de 1 mm et 2 mm de maille. Dans les niveaux intacts, le sédiment fut au préalable mis en flottation dans une machine de type Siraf, pour recueillir les résidus légers avec une maille de 250 µm et les plus lourds avec une maille de 1 mm. Les restes de tamis et les résidus lourds de la flottation furent séchés et examinés postérieurement dans les laboratoires des universités de Cantabrie et Salamanque, où furent extraits tous les restes mobiliers, faunistiques et macrobotaniques, et où l’on termina d’inventorier et de classer le matériel. L’inventaire fut réalisé dans une base de données propre, développée à partir du programme File Maker par deux d’entre nous (J. Vallejo et P. Fernández). Tout le matériel fut stocké avec des étiquettes incassables portant les informations fondamentales de provenance en lettres et code-barres.

On a effectué deux sondages de 2 m × 1 m dans les deux principales concentrations d’anomalies détectées à l’ouest de la grotte. Le sondage 1, orienté en direction ouest-est, avait pour but d’explorer une série de petites marques ovales, alors que le second, orienté du nord au sud, étudiait une ligne en forme d’arc limitée au nord-est par la grotte et au sud par un affleurement calcaire. On a réalisé un autre sondage de 1 m² dans l’entrée de la grotte, pour explorer la corrélation entre

la stratigraphie des sondages antérieurs et les profils visibles dans la grotte (sondage 3) et on a entrepris un nettoyage de la coupe dans la zone de l'amas coquillier (sondage 4) où, durant notre intervention de 2000 (Arias *et al.*, 2007a), un échantillon fut prélevé pour datation. Enfin, nous avons effectué un sondage géologique près du sondage 2. Au total, on a recueilli un volume d'un peu plus de 4,5 m³ de sédiment (4,591 m³), en majeure partie des sondages 1 et 2 (respectivement 2,047 m³ et 2,236 m³). Le sondage 3 fut beaucoup plus réduit, 0,292 m³ et le 4, comme indiqué, ne fut qu'un nettoyage de coupe, dans lequel se trouvait très peu de sédiment (environ 20 dm³).

Stratigraphie

Comme nous l'avons déjà mentionné, le sondage 1 fut réalisé dans une zone dans laquelle nous avons observé de petites marques ovales lors de la prospection géophysique. Nous avons distingué les unités stratigraphiques (US) suivantes (fig. 4 et fig. 6) :

- US 101 : couche végétale superficielle ;
- US 102 : couche limoneuse de couleur brune claire. Elle contient de l'industrie lithique et des coquillages marins d'apparence préhistorique en même temps que du

matériel récent (fragments de tuile, poterie au tour, céramique vitrifiée) ;

- US 103 : couche un peu plus sombre que l'US 102 avec une forte densité de clastes. Elle contient du matériel d'apparence mésolithique (y compris trois pics asturiens) en même temps que des objets relativement récents, comme de la céramique tournée ;

– US 105 : couche limono-sableuse de couleur grise foncée. Des céramiques faites à la main furent trouvées. Apparemment, il s'agirait de la première strate préhistorique intacte ;

– US 104/107/112 : unité sédimentaire limoneuse de couleur brune sombre. Dans cette couche des variations latérales sont perceptibles, ce qui fait que lors de la fouille nous avons distingué trois US : 104, 107 et 112, en plus de deux structures négatives (voir *infra*). Cette strate, apparemment mésolithique, renfermait une densité élevée de mollusques marins et d'outils de typologie asturienne, parmi lesquels cinq pics ;

– US 106 : sable limono-argileux compact de couleur rougeâtre, avec une moindre densité de restes archéologiques que la précédente ;

– grand bloc de calcaire, correspondant probablement à l'effondrement d'une ancienne galerie du karst d'El Alloru.

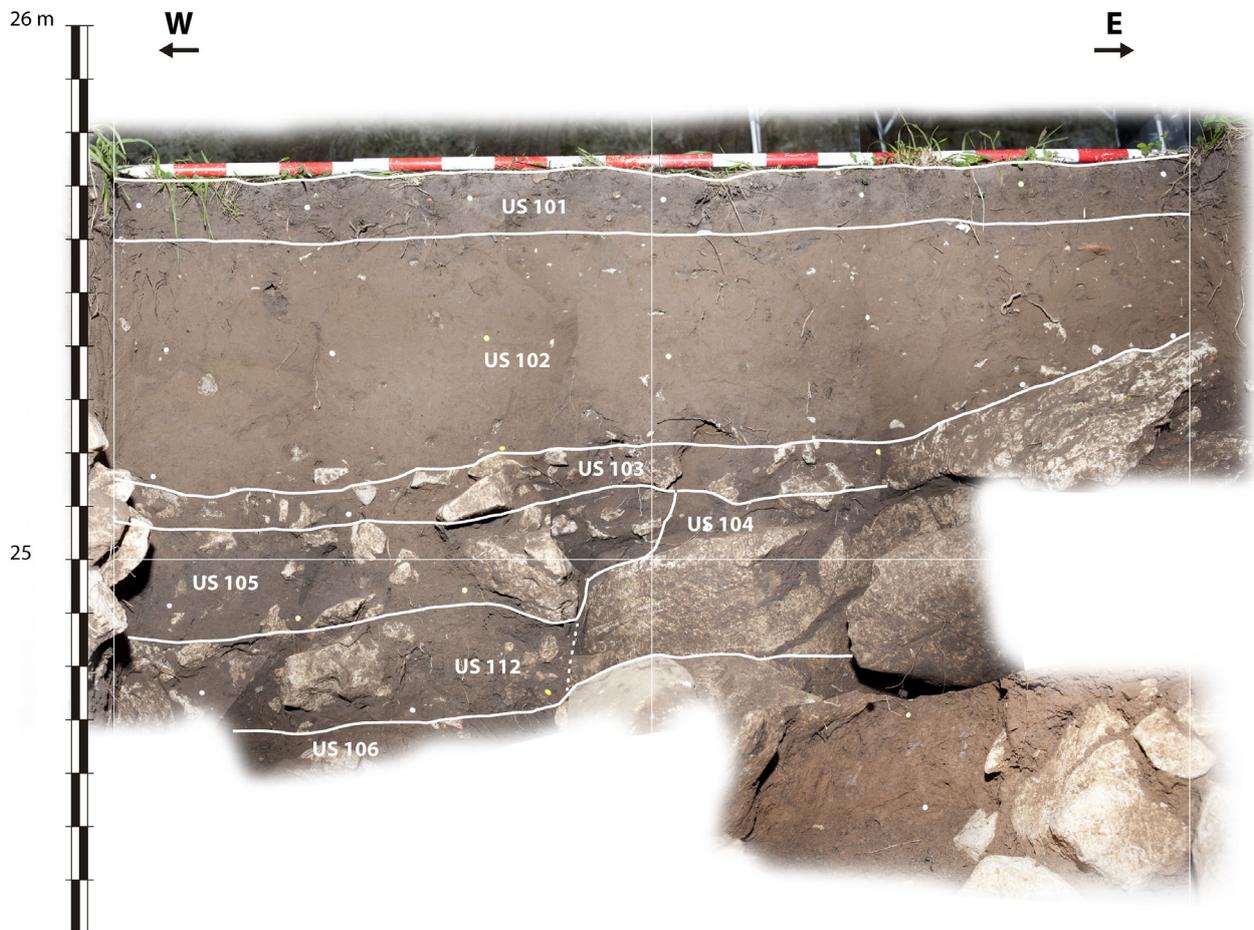


Fig. 4 – El Alloru, coupe stratigraphique nord du sondage 1.
Fig. 4 – El Alloru, northern stratigraphic profile of trial trench 1.

Le sondage 2, orienté en direction nord-sud, a été ouvert à 3 m au sud-ouest du précédent, dans le but d'étudier une anomalie magnétique très évidente, en forme d'arc. L'équipe qui réalisa la prospection l'avait attribuée à une structure géologique, hypothèse qui se révéla exacte lors de la fouille qui montra que l'arc mentionné correspondait au rebord occidental du petit massif calcaire d'El Alloru. Cette structure géologique était couverte d'une séquence qui incluait aussi des unités sédimentaires contenant du matériel préhistorique. Les unités distinguées furent, du plafond au mur :

- US 201 : couche végétale superficielle ;
- US 202 : limons de couleur brune claire avec très peu de restes archéologiques, incluant du matériel moderne ;
- US 205 : couche argileuse de couleur grise foncée.

À l'intérieur de cette couche s'ouvrait une petite structure négative (US 204; un trou de 55 cm d'envergure et environ 40 cm de profondeur), remplie de limons sableux de couleur grise (US 203). Dans cette unité stratigraphique on a trouvé des céramiques réalisées à la main. Apparemment, il s'agirait de la première strate préhistorique intacte ;

– US 206/207 : couche argileuse avec peu de restes archéologiques, incluant des céramiques à la main et des métaux. On distingue deux US (206 et 207) probablement des variations latérales de la strate elle-même. Elle pourrait correspondre à un paléosol ;

– US 208 : argile jaunâtre dont le plafond creuse fortement vers l'ouest.

Dans le sondage géologique ouvert à 4,5 m à l'ouest du sondage 2 (carotte 1) on observe une stratigraphie similaire à celle du sondage 2. À 2,15 m de profondeur on aperçoit un possible horizon A d'un paléosol qui pourrait correspondre avec celui de l'US 206. En dessous de celui-ci, on observe une épaisse couche d'argile, similaire à celle de l'US 208, qui atteint au moins les 4 m de profondeur maximale de la sonde.

Enfin, à l'intérieur de la grotte, on pouvait observer, sans besoin de fouiller, la partie supérieure de la stratigraphie. Comme nous l'avons déjà mentionné plus haut, le sol de la grotte était situé à un niveau plus bas que le terrain contigu sur lequel nous réalisions la fouille, résultat d'un affaissement, probablement artificiel, du terrain⁽¹⁾. Dans les profils exposés au fond de l'abri nous avons distingué les unités suivantes :

- US 401 : amas coquillier asturien ;
- US 402 : argile jaunâtre avec coquilles de *Patella* de petite taille et de *Phorcus lineatus*.
- US 403 : couche rocailleuse compacte très durcie ;
- US 404 : limons de couleur saumon ;
- US 405 : limons jaunâtres.

Aucune fouille ne fut pratiquée dans cette zone, bien que l'on ait recueilli quelques échantillons pour la micro-morphologie et des datations de l'US 401. Un nouveau sondage fut effectué (sondage 3) dans l'entrée de la grotte, dans la partie supérieure de la rampe qui s'ouvre entre la plaine extérieure et le sol intérieur de la grotte, située, comme indiqué plus haut, à un niveau plus bas. La stratigraphie observée fut la suivante :

- US 301 : couche superficielle ;
- US 302 : couche d'argile rocailleuse de couleur grisâtre ;
- US 303 : limons jaunâtre, avec très peu de restes, incluant trois exemplaires très grands de *Patella vulgata* (de type *major*, sensu Ortea, 1980) et une coquille de *Phorcus lineatus*. On distinguait dans cette strate un petit trou, dénommé US 305, rempli d'une couche terreuse de couleur jaunâtre, un peu plus sombre que l'US 303 (US 304).

Comme on a pu l'observer dans les descriptions des unités stratigraphiques, la densité des restes est assez variable. On peut le vérifier de façon plus objective dans la figure 5, dans laquelle nous présentons, pour chacune des US fouillées, les densités de trois types de matériels très significatifs de l'activité anthropique préhistorique : les objets lithiques, les restes de mammifères et les charbons. Comme on peut le voir, la majeure partie des US est pratiquement stérile ($d < 0,1$ objets/dm³) ou très pauvre ($0,1 > d > 1,0$ objets/dm³). Seulement les US 207, 105, 104 et 401 atteignent pour certains de ces matériels des densités significatives. On doit remarquer aussi le contraste entre les deux principales US attribuables au Mésolithique, les US 104 et 401. Pendant que la première présente des valeurs élevées dans les trois catégories (similaires, par exemple dans le cas des instruments lithiques à l'US 105), la densité en instruments lithiques dans l'US 401 est très basse, même inférieure à quelques-uns des niveaux pratiquement stériles, alors qu'elle présente des valeurs relativement élevées d'os et, bien sûr, de mollusques marins.

À partir de la séquence stratigraphique, des caractéristiques sédimentologiques, des observations préliminaires sur le matériel et les datations, on peut proposer de façon préliminaire une séquence pour El Alloru, incluant le site de plein air et la grotte (fig. 6). Du plus ancien au plus récente on distingue :

– phase A : probable dépôt pléistocène avec peu de restes archéologiques. Il inclurait les US 208 et 303, et peut-être l'US 405 ;

– phase B : dépôt de l'Holocène moyen avec peu de restes archéologiques. Sur celui-ci s'établira occupation mésolithique. Ce serait l'US 106 ;

– phase C : occupation mésolithique de type asturien, avec une densité variable de mollusques marins ; quelques US pourraient être qualifiées d'amas coquilliers, comme l'US 401, tandis que dans d'autres la concentration de coquilles est plus modeste (US 104, 107, 112, et structures associées). L'US 402 correspond probablement à cette phase aussi ;

– phase D : dépôt de plein air de la Préhistoire récente. Les US 105, 203, 204, 205, 206 et 207 lui correspondraient ;

– phase E : restes d'activités récentes et labour superficiel, auxquels on attribuera les US 101-103, 201, 202, 301 et 302, et probablement la structure négative 305 et son contenu (US 304)

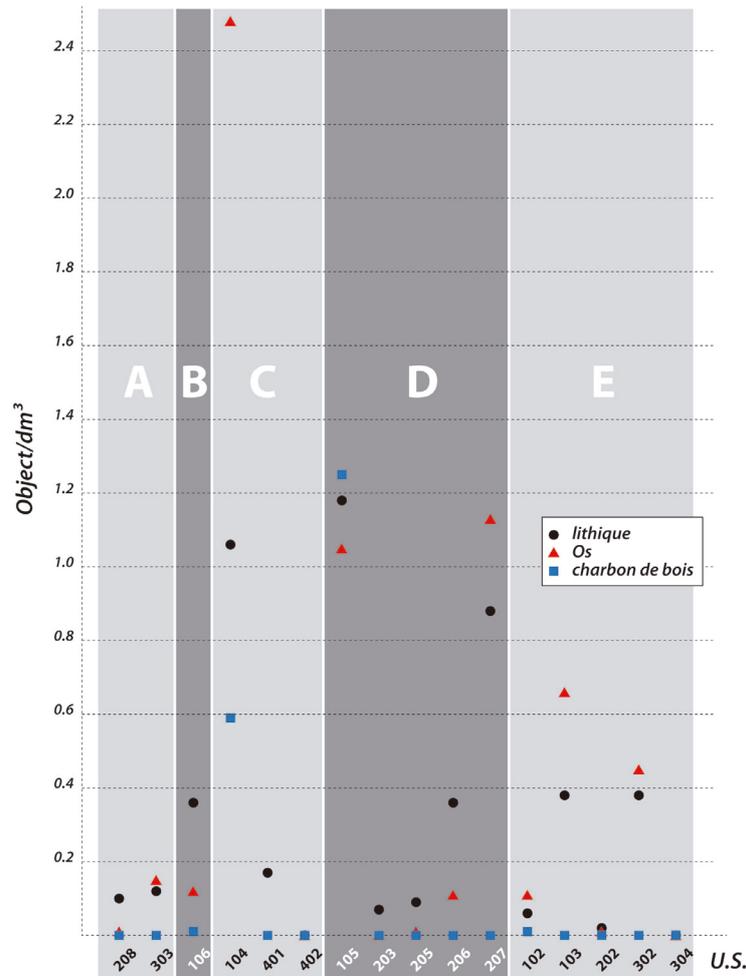


Fig. 5 – Évolution des densités de quelques types de matériel archéologique dans la séquence d'El Alloru. Les US dans lesquelles on a fouillé moins de 5 dm³ sont exclues. Les lettres A-E correspondent aux phases d'occupation du site.

Fig. 5 – Evolution of the densities of several types of archaeological materials in the sequence of El Alloru. The stratigraphic units in which less than 5 dm³ were excavated are excluded. Letters A to E correspond to the phases of the site occupation.

Processus de formation du dépôt : résultats préliminaires de l'analyse micromorphologique

L'étude géoarchéologique d'El Alloru s'oriente vers l'identification des processus de formation des dépôts et la détermination des phénomènes postdépôtionnels qui les ont affectés. L'échantillonnage micromorphologique fut réalisé en isolant des blocs de sédiment dans le profil et en les recouvrant de bandes de plâtre qui, une fois durcies, permettent son extraction sans altérer la structure du sédiment (Goldberg et Macphail, 2003). On a prélevé cinq échantillons dans le profil est du sondage 1, englobant les US 101 à 104, en privilégiant les zones de contact entre les unités stratigraphiques. Dans les niveaux inférieurs, la taille et l'abondance des blocs augmentent, rendant impossible l'échantillonnage. Cependant, cette tendance s'interrompt brutalement dans le profil ouest, permettant d'obtenir deux échantillons des US 105, 112 et 106. De plus, on a recueilli des échantillons coordonnés dans le sondage 2, pour renseigner le possible paléo-

sol de l'US 206, et dans le dépôt cimenté à l'intérieur de l'abri (US 401), en le sectionnant transversalement avec une tronçonneuse. De même que pour tous les échantillons prélevés pendant la fouille, la localisation des échantillons a été géoréférencée par station totale et leur orientation fut signalée sur chaque bloc après empaquetage. L'étude des lames minces obtenues suit les paramètres établis par plusieurs auteurs (Bullock *et al.*, 1985; Courty *et al.*, 1989; Stoops, 2003).

Masse basale, composants basiques et microstructures

Dans le présent travail, nous ne discuterons que les échantillons du sondage 1, le seul dont l'analyse est finie. En lames minces, les composants basiques sont constants tout au long de la séquence avec de légères variations de distribution dans certaines zones.

Le dépôt dans son ensemble est composé de sable argileux et est assez homogène, sans aucune structure sédimentaire interne. La fraction grossière, du point de

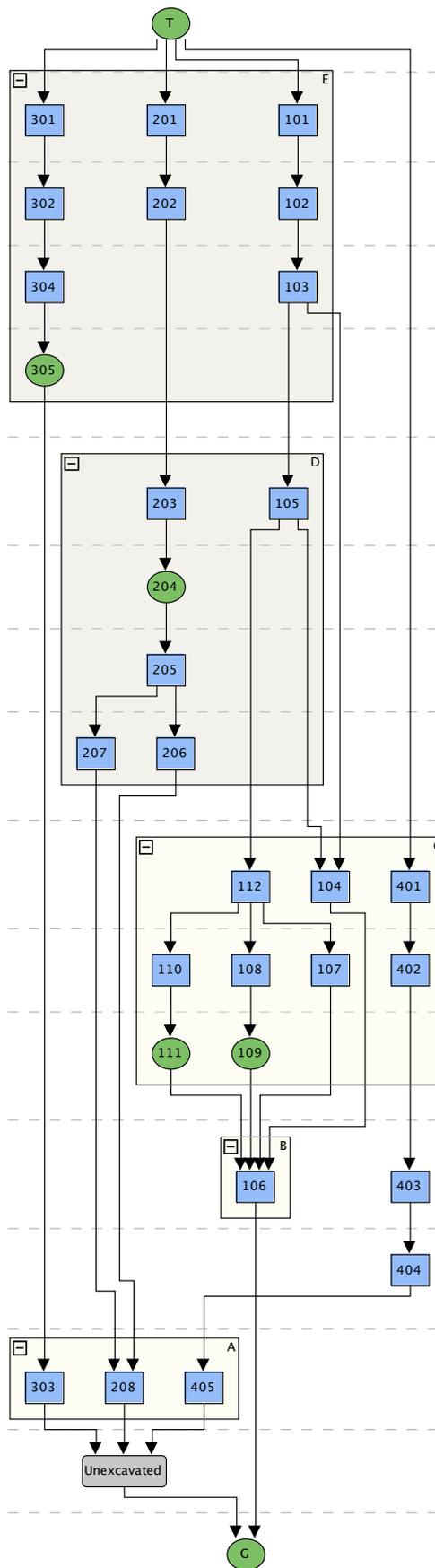


Fig. 6 – Matrice stratigraphique du gisement d'El Alloru.
Fig. 6 – Stratigraphic matrix of the El Alloru site.

vue micromorphologique ($> 63 \mu\text{m}$), est composée d'éléments d'origine géologique, biologique et anthropique. Les éléments d'origine géologique sont des sables de quartz moyens à gros, très variables morphologiquement, de sélection modérée, et d'autres minéraux minoritaires, comme le feldspath, le calcaire, la glauconite, la chlorite, la biotite ou le zircon, avec des inclusions plus grossières d'éclats de calcaire, anguleux, de dimensions centimétriques (sauf dans les US 105, 112 et 106). Les fragments de silex, avec une morphologie allant de l'arrondi à l'anguleux, très fréquents dans tout le dépôt, les fragments d'os (rares) ou les carbones (très communs, de la taille de grains de sable) et les coquillages de mollusques marins (gastéropodes, bivalves et échinodermes; concentrés dans l'US 104) sont probablement dus à l'activité anthropique. On doit citer aussi l'apparition dans la fraction grossière d'autres composants biologiques qui ne sont pas nécessairement en relation avec les activités anthropiques. C'est le cas des spores fongiques et des granules calcitiques biogéniques qui se forment par remplacement du matériel organique des excréments de faune invertébrée du sol en cristal de calcite disposés en forme plus ou moins radiale (fig. 7b et fig. 7c). Il existe une fraction limoneuse, composée de particules de quartz, spécialement remarquable dans l'US 106. La fraction argileuse dans les US supérieures ne souffre pas de changements significatifs, présentant une couleur marron/rougeâtre et des propriétés optiques isotropes, s'obscurcissant en 104 et 105, ceci dû à l'augmentation de micro-carbone et de matière organique. Elle présente des changements quant à sa composition et sa texture coïncidant avec la prolifération des limons, dans l'US 106 (fig. 8a). À l'exception de cette US, la microstructure spongieuse, avec d'abondants canaux et creux, révèle une intense activité biologique continue tout au long de la formation du dépôt.

L'US 106, la base de la stratigraphie explorée dans le sondage 1, diffère des autres par divers aspects significatifs. L'abondante fraction limoneuse lui confère un aspect de loess mal sélectionné. Elle présente quelques ajouts de matrice argileuse massive, mais aussi des grains isolés et des amas poreux. Les pores présentent différentes morphologies, fermées ou connectées entre elles, les formes irrégulières et allongées prédominent. La micromasse, contrairement à ce que l'on observe dans les US supérieures, présente une couleur marron/orange et une contexture biréfringente cristallitique (fig. 7a et fig. 7d). Ces composants solides présentent, en superficie et occupant les espaces entre eux ainsi que les pores internes, des revêtements d'argile bien orientée, produisant une extinction parallèle et régulière lorsque l'on porte la lentille du microscope sous la lumière polarisée croisée, avec une construction qui permet de les distinguer clairement de la matrice des amas, cristallitique mais aléatoire. Ces revêtements sont impurs, car ils contiennent des microparticules de carbone et de la matière organique finement mélangées dans la micromasse (fig. 8b, fig. 8c et fig. 8d).

Dans l'US 104, se concentrent des coquilles de mollusques, des granules de calcite biogénique (fig. 7)

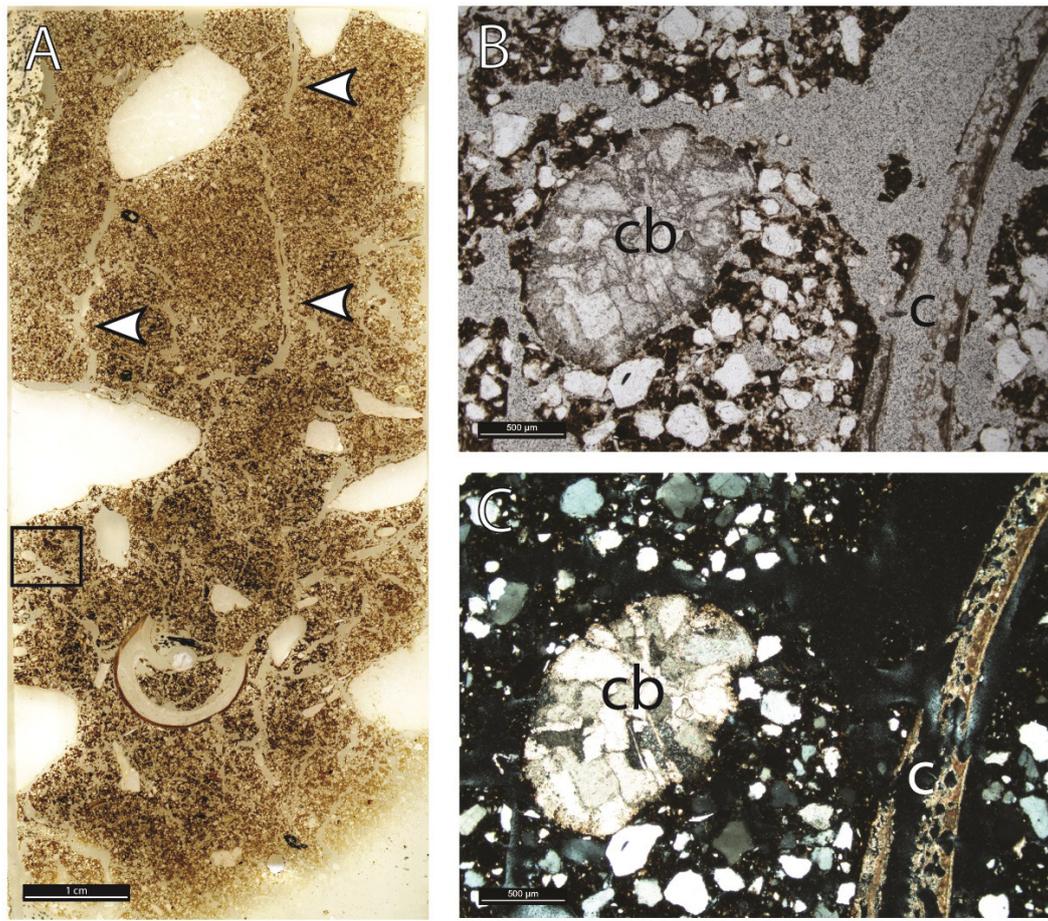


Fig. 7 – Échantillon LV4/1. a : vue générale de la lame mince. La moitié supérieure correspond à l’US 103 et l’inférieure à l’US 104. Observez la présence d’un coquillage de gastéropode marin dans l’US 104. Les flèches indiquent les canaux résultants de l’activité biologique; b : détail avec éclairage à plat polarisé (PPL) de la zone signalée en a par un rectangle. On peut observer un grain de calcite biogénique (cb) et un fragment de coquille (c), les deux marqués d’une perte importante de matière par dissolution; c : la même aire que b avec éclairage polarisé croisé (XPL), qui permet une meilleure observation des éléments calcitiques.

Fig. 7 – Sample LV4/1. a: general view of the thin section. The upper half corresponds to the stratigraphic unit 103 and the lower half to the stratigraphic unit 104. Note the presence of a gastropod shell in unit 104. The arrows indicate the canals resulting from biological processes; b: detailed view under plane polarised light (PPL) of the area marked by a rectangle in a. A biogenic calcite grain (cb) can be recognised as well as a shell fragment (c), both affected by an important loss of matter through dissolution; c: the same area as highlighted in b under crossed polarised light (XPL), which enables an easier observation of the calcitic elements.

(Durand *et al.*, 2010) et des graviers de calcaire fossilifère du substrat rocailleux, avec des marques de décalcification (fig. 7b et fig. 7c). Les traces d’activités pédologiques sont un piétinement modéré, et une microstructure en blocs sous-anguleux de texture spongieuse (fig. 7a). La présence abondante de matière organique humifiée lui confère une couleur très sombre, comme on l’observe dans l’US 103. Les US supérieures sont très homogènes et non significatives pour l’occupation mésolithique.

Processus de formation

L’US 106 contient des éléments clés pour inférer l’activité anthropique. Les revêtements impurs peuvent avoir plusieurs origines associées : naturelle, provenant des phases initiales de l’illuviation d’argile depuis la superficie (Kuhn *et al.*, 2010), ou anthropique, provenant de dégagement

ou déforestation par le feu, culture ou piétinement (Macphail *et al.*, 1987; Courty *et al.*, 1989; French, 2003; Kemp, 2007). Étant donné l’abondance de charbons et de silex, il est raisonnable de postuler en faveur d’une genèse essentiellement anthropique pour différents traits présents dans la formation de cette US. Sa chronologie, clairement antérieure à l’introduction de l’agriculture dans cette partie du monde, permet d’écarter une origine associée à des pratiques de culture. Nonobstant, il paraît clair qu’elle est associée à l’important piétinement d’une surface exposée où, par rupture due à la sécheresse, cela permet à de petites particules de boue de pénétrer dans le sol, grâce à l’eau de pluie, qui favorise sa percolation conjointement aux microcharbons dérivés de l’occupation humaine et de la matière organique (Courty *et al.*, 1989). Les espaces étirés horizontalement, avec leurs parois internes revêtues d’argile impure orientée, sont des indicateurs typiques de

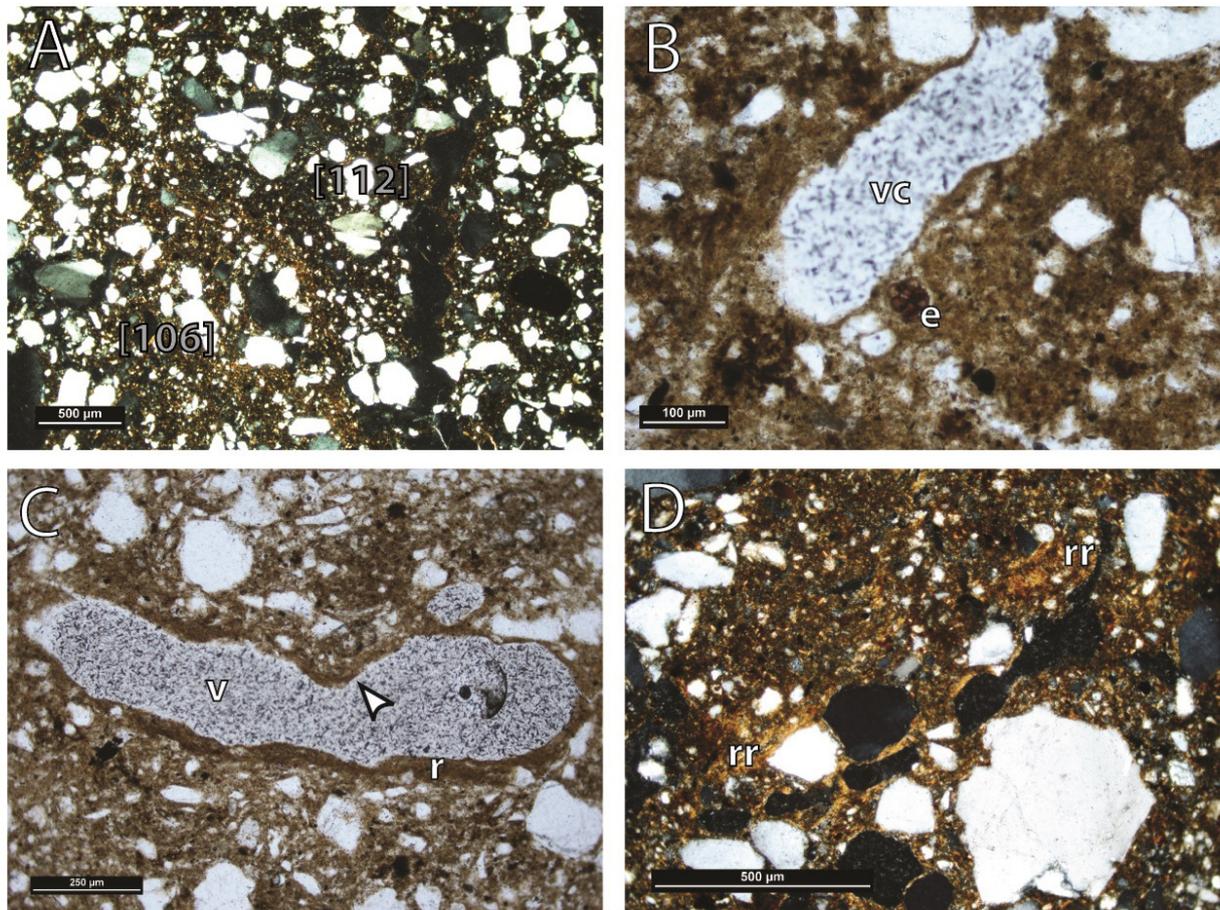


Fig. 8 – a : Image avec éclairage polarisé croisé (XPL) des US 106 (partie inférieure gauche) et 112 (partie supérieure droite). Le contact est assez net. La micromasse dans l'US 106 contient plus d'argile, très biréfringent, et du limon, alors que dans l'US 112 la micromasse est isotrope du fait du contenu plus conséquent en matière organique; **b :** US 106 (PPL), pore fermé (vc) avec revêtement d'argile impure dans les murs et spore fongique (e) dans la micromasse; **c :** US 106 (PPL), pore (v) horizontal avec revêtement impur (r) et présentant une structure collapsée dans la partie supérieure, signalée par la flèche; **d :** US 106 (XPL), revêtements et remplissages d'argile impure et orientée (rr), distincts de la micromasse, aussi argileux mais avec les particules désordonnées. Dans le revêtement signalé par la flèche, on peut observer différentes couches, indiquant divers événements de percolation d'argile impure depuis la surface.

Fig. 8 – a : Image under crossed polarised light (XPL) of the stratigraphic units 106 (left lower part) and 112 (right upper part). The contact zone is rather clear. The micromass in the stratigraphic unit 106 has a higher content of very birefringent clay and silt whereas the micromass in the stratigraphic unit 112 is isotropic given its higher content of organic matter; **b:** stratigraphic unit 106 (PPL), closed pore (vc) with impure clay coating of the walls and fungal spore (e) enclosed in the micromass; **c:** stratigraphic unit 106 (PPL), horizontal pore with impure coating (r) and exhibiting a collapsed structure in the upper part highlighted by the arrow; **d:** stratigraphic unit 106 (XPL), oriented impure clay coating and filling (rr) distinct from the micromass, likewise clayish but with deranged particles. In the coating indicated by an arrow, several layers can be observed indicating several percolation events of impure clay from the top.

compactage par forces verticales depuis la surface, particulièrement quand ils présentent une structure collapsée produite par les mêmes forces, comme on peut l'observer dans l'US 106 (fig. 8c; French, 2003). L'existence de différentes couches de revêtements d'argile orientée (fig. 8d) suggère divers événements de translocation (Macphail *et al.*, 1987; Kuhn *et al.*, 2010). On peut donc déduire une longue stabilité de cette US comme surface fissurée et affectée par le piétinement. L'expression de la fraction limoneuse dans l'US 106 et la relativement bonne sélection du sable en général suggèrent un transport éolien. Avec la disponibilité du sable depuis la côte et El Alloru étant situé sur une doline, structure karstique qui tend à

capturer les sédiments de l'environnement, il est acceptable de penser que le sédiment proviendrait d'un lieu proche, où il aurait été déposé par le vent.

Le contact de l'US 106 avec la 112 est assez net, mais dans les US 112 et 105 on enregistre la présence d'amas du même matériel qui compose l'US 106. La bioturbation peut l'expliquer, mais un piétinement intense et prolongé génère aussi l'inclusion d'amas des niveaux inférieurs aux supérieurs (Courty *et al.*, 1989). La différence de couleur détectée dans le chantier de fouille reflète une augmentation de la densité de carbone.

L'US 104 présente les caractéristiques d'un horizon Ah, l'horizon superficiel du profil édaphique avec

une abondante matière humifiée (Goldberg et Macphail, 2006). Le développement de ce sol a scellé la surface existante devant l'abri, durant l'occupation mésolithique, qui ensuite fut enterrée par un événement de sédimentation importante, constitué par les US supérieures.

Les coquillages concentrés dans l'US 104 et les autres composants calcaires présentent un appauvrissement en calcium et une structure interne très détériorée (fig. 7b et fig. 7c). Cependant, il n'y a pas de précipitation de ce calcaire dans la matrice environnementale, que l'on pourrait espérer trouver dans le cas où la dissolution se produirait in situ. Il est possible que les coquilles incluses dans l'US 104 résultent d'une combinaison de facteurs de redéposition, auquel aurait contri-

bué l'activité biologique. Le piétinement entre aussi dans les possibilités, apportant des résidus d'autres lieux du gisement de façon involontaire. On doit aussi prendre en compte l'événement toujours incertain mais frappant, qui a fait que des clastes de taille gravier aient commencé à s'accumuler, ce qui pourrait aussi apporter des coquilles mélangées.

Les structures

Comme indiqué plus haut, dans l'angle nord-ouest du sondage 1, au niveau du contact entre les US 112 et 106, on observait deux petites structures négatives dénommées US 109 et US 111 (fig. 9). Dans les deux cas il s'agissait

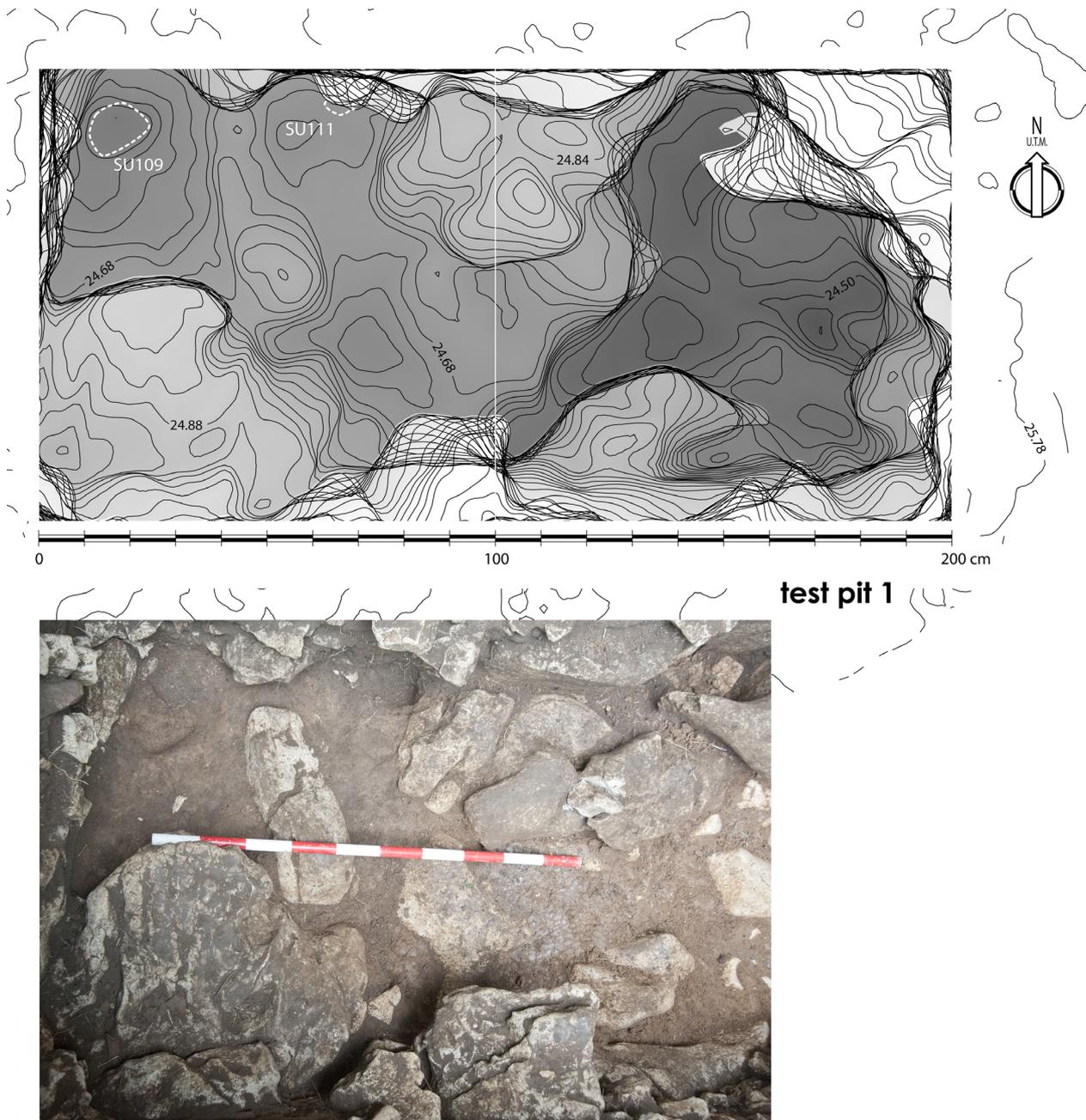


Fig. 9 – Surface de l'US 106. Observez les possibles trous de poteau (US 109 et US 111).
Fig. 9 – Surface of stratigraphic unit 106. Note the possible post holes (US 109 and US 111).

d'étroits trous ouverts dans l'US 106. Le premier avait à la base une forme de carré de 20 cm de côté avec les angles arrondis. Pour sa part, l'US 111 était un trou conique, d'environ 14 cm de diamètre, incliné vers l'est. Nous n'avons observé aucun reste archéologique dans le contenu des trous (respectivement US 108 et 110), constitué dans les deux cas par du limon de couleur brun sombre, facile à distinguer du dépôt jaunâtre de l'US 106. Évidemment, il est impossible pour le moment de déterminer la fonction de ces trous. Il semble raisonnable de postuler pour des marques de poteaux de bois, et, par leur proximité, ils pourraient avoir fait partie d'une palissade. Nonobstant, il sera nécessaire d'amplifier la surface d'observation pour préciser la finalité de ces trous, bien que leur chronologie, contemporaine de l'US 112, paraisse sûre.

Chronologie

Jusqu'à aujourd'hui, on a procédé à la datation par le ^{14}C de onze échantillons, provenant des fouilles de 2013, auxquelles on doit ajouter une datation obtenue lors d'un projet antérieur (Arias *et al.*, 2007a).

Dans le sondage 1, on a prélevé des échantillons des trois unités stratigraphiques principales : un os, recueilli dans l'US 106, trois os de l'US 104, et des échantillons de sédiment avec une haute concentration de carbone des US 105 et 112. Dans cette dernière US, on a extrait un volume très réduit de sédiment, empêchant le prélèvement de tout autre échantillon adéquat. Malgré cela, la datation fut tentée pour confirmer l'hypothèse selon laquelle il s'agirait d'une unité contemporaine de l'US 104. Malheureusement, la conservation du collagène dans les os de ces dépôts était mauvaise, comme cela arrive fréquemment dans les contextes de plein air, ce qui rendit impossible l'obtention d'une datation de l'échantillon de l'US 106 et de deux de l'US 104. Il n'y avait pas non plus assez de matière organique dans les échantillons de l'US 105 et, comme nous le verrons, celui de l'US 112 présente quelques problèmes qui le rendent peu fiable.

Dans le sondage 2, un échantillon de charbon de bois de noisetier (*Corylus avellana*) fut daté, avec une déter-

mination valide (OxA-29836). Les autres échantillons soumis au processus étaient des coquilles : un exemplaire de *Phorcus lineatus* de l'US 303 et une série stratigraphique prélevée dans le profil de l'amas coquillier à l'intérieur de la grotte ; une coquille de *Phorcus lineatus* de l'US 402 ainsi qu'une autre de la même espèce provenant du tronçon central de l'US 401. Ces derniers sont complétés par l'échantillon de 34,5 g de *Phorcus lineatus* prélevé en avril 2000, qui provient de la base de l'US 401.

Dans le **tableau 1**, on peut voir les résultats des huit datations obtenues jusqu'alors dans ce programme et dans l'antérieur⁽²⁾. Les déterminations des US 104, 401 et 402 permettent de situer l'occupation asturienne d'El Alloru entre le premier quart du VII^e millénaire cal. BC et la première moitié du VI^e millénaire cal. BC, une phase avancée du Mésolithique cantabrique (Fano, 2004; Arias *et al.*, 2007a). Apparemment, l'occupation extérieure localisée dans le sondage 1 serait un peu plus ancienne que celle de la grotte, à en juger par la différence chronologique notable entre les déterminations obtenues pour l'US 104, correspondant au début du VII^e millénaire et celle du niveau subjacent à l'amas coquillier (US 402), situé, selon la détermination OxA-29081, aux alentours de 6000 cal. BC. Ceci entre en contradiction avec la datation UBAR-781, obtenue à partir d'un ensemble de coquilles lors de la campagne de 2000, qui fournit une date plus ancienne que celle du niveau subjacent. Cette donnée est difficile à interpréter pour le moment. En principe, la datation OxA-29081 devrait être considérée comme étant plus fiable pour dater un individu concret plutôt qu'un ensemble de coquilles. Nonobstant, on ne peut pas non plus oublier les risques inhérents à la datation de petits échantillons, caractéristiques de la technique AMS ; s'agissant d'un seul coquillage, on ne peut pas écarter la possibilité d'une intrusion de matériel de l'amas coquillier. Ainsi nous devrions reculer la datation du début de l'amas coquillier au second quart du VII^e millénaire. On doit mentionner aussi l'inversion stratigraphique entre les deux datations obtenues dans cette campagne pour l'amas coquillier (OxA-29082 et OxA-29083). Ce fait, assez fréquent pour les amas coquilliers (Arias *et al.*, 2007a),

Contexte	Reference	Matière	Espèce	Détermination Radiocarbone (BP)	Intervalles	
					1 σ	2 σ
UE 206	OxA-29836	Charbon de bois	<i>Corylus avellana</i>	2528 \pm 26	789-590	795-547
UE 401 toit	OxA-29082	Coquille	<i>Patella vulgata</i>	7714 \pm 34	6041-5971	6082-5912
UE 401 centre	OxA-29083	Coquille	<i>Phorcus lineatus</i>	7342 \pm 32	5680-5613	5716-5578
Base amas coquillier	UBAR-781	Coquilles	<i>Phorcus lineatus</i>	8360 \pm 70	6782-6568	6931-6477
UE 402	OxA-29081	Coquille	<i>Phorcus lineatus</i>	7761 \pm 37	6082-5995	6161-5972
UE 303	OxA-29080	Coquille	<i>Phorcus lineatus</i>	8249 \pm 37	6603-6556	6704-6393
UE 112	OxA-29835	Charbon de bois	Indéterminé	1937 \pm 25	AD 26-115	AD 9-127
UE 104	OxA-29115	Os	Indéterminé	7979 \pm 38	7033-6828	7049-6708
	OxA-29116		Indéterminé	7979 \pm 38	7033-6828	7049-6708

Tabl. 1 – Datations radiocarbones pour le site de El Alloru.

Table 1 – Radiocarbon dates of the El Alloru site.

s'explique probablement par l'instabilité caractéristique de ce type de dépôt, dans lesquels les risques de migration verticale de matériel ou de l'existence de microstructures stratigraphiques non détectées sont très supérieurs à d'autres types de contextes sédimentaires.

Deux datations obtenues dans ce programme doivent être considérées comme peu fiables : la détermination OxA-29835 pour le carbone de l'US 112, clairement une contamination par du matériel plus récent, peut être en rapport avec l'utilisation agricole de la parcelle, et celle de la coquille de *Phorcus lineatus* recueillie dans l'US 303, d'un âge compatible avec la chronologie de l'Asturien mais difficilement compatible avec le reste de la composition malacologique du dépôt, clairement attribuable au Pléistocène. Il s'agit très probablement du résultat d'une contamination de ce niveau, pour laquelle nous avons d'autres indices (voir *infra*), qui aurait donné lieu à l'intrusion d'une coquille d'époque mésolithique dans un niveau antérieur.

En ce qui concerne l'unique détermination obtenue pour la phase D, celle-ci se situe entre le VIII^e et le VI^e siècle av. J.-C., soit entre le Bronze final et le début de l'âge du Fer, chronologie qui n'est pas incompatible avec le matériel recueilli, ce qui la rend acceptable tant que nous ne disposons pas de plus d'information.

L'établissement d'une chronologie fine des occupations préhistoriques d'El Alloru requiert de nouvelles datations qui permettront d'établir la chronologie des phases non datées à ce jour (phases A et B) et de préciser la séquence des occupations mésolithiques. De nouveaux échantillons provenant des US 303 et 106 ainsi que du sondage géologique étant actuellement en cours de datation, nous espérons qu'elles contribueront à résoudre quelques-uns des problèmes commentés dans cette section.

ANALYSE PRÉLIMINAIRE DES MATÉRIAUX

L'industrie lithique

Les matières premières

Le petit ensemble recueilli lors des fouilles de 2013 sur le site d'El Alloru a été comparée avec la base de données de matières premières de la région. Ce travail s'appuie sur une exploration systématique de l'Est des Asturies et sur les analyses (XRD, SEM, EDS) des formations localisées (Fernández Sánchez, 2009; Arias *et al.*, 2009) pour déterminer la possible provenance des roches utilisées pour la taille.

Les matières premières observées jusqu'à présent dans El Alloru sont les suivantes (tabl. 2) :

- radiolarites, de trois sous-types : radiolarites rouges (R1, R2), noires ou vertes (R3), localisées dans l'aire côtière (formation d'Alba, du Tournaisien/Viséen inférieur) située dans l'entourage immédiat d'El Alloru dans des affleurements sur les plages de La Ballota, Vidiago, Andrín et San Antolín (cette dernière située à 3,5 km d'El Alloru). Elles représentent 11,85 % du total ;
- silex couleur miel (SME), localisé aussi sur la plage de San Antolín. Il représente 12,41 % de l'ensemble ;
- flysch gris (SG), dont la variante côtière (flysch de Pendueles, daté du Westfalien; Martínez *et al.*, 1971) se retrouve sur les plages de Pendueles, Vidiago et San Antolín (fig. 10). Il représente 7,9 % de l'ensemble ;
- silex noir (SN), localisé en formations namuriennes de Cabrales. Il représente seulement 2,63 % de l'assemblage ;

Groupe	Sigle	Couleur (code Munsell)	Opacité	Éclat	Texture	Type
I	Sn1	Hue 2.5 Yr.N5/1	Opaque	Mat	Fine	Silex noir
I	Sn2	Hue 2.5 Yr. N7/1	Opaque	Cireux	Fine	Silex noir
Ii	Sg	Hue 2.5Yn 7/1	Opaque	Semi-brillant	Fine	Silex gris
Iii	Sc	Hue 2.5Y N7/1	Opaque	Semi-brillant	Fine	Silex violet
Iv	Sme	Hue 2.5Y N8/1	Opaque	Semi-brillant	Fine	Silex miel
V	R1	Hue 2.5Yrn5/8	Opaque	Cireux	Fine	Radiolarite grenat
V	R2	Hue2.5yr N7/6	Opaque	Mat	Fine	Radiolarite rouge
V	R3	Hue 5Y N8/2	Opaque	Mat	Fine	Radiolarite verte
Vi	Cz1	Hue 2.5Y N7/1	Traslucide	Cireux	Fine	Quartz blanc
Vi	Cz2	Hue 2.5Y N7/2	Transparent	Cireux	Fine	Quartz hyalin
Vii	Ct1	Hue 5Yr. N2.5/1	Opaque	Semi-brillant	Fine	Quartzite noire
Vii	Ct2	Hue 5Yr. N2.6/1	Opaque	Mat	Moyenne	Quartzite grise
Vii	Ct3	Hue 5Yn.N1 8/1	Opaque	Semi-brillant	Grosse	Quartzite blanche
Vii	Ct4	Hue 10R.N3 5/8	Opaque	Mat	Moyenne	Quartzite rouge
Vii	Ct5	Hue 5Yn.N1 8/2	Opaque	Semi-brillant	Moyebbe	Quartzite verte

Tabl. 2 – Liste des matières premières.

Table 2 – List of the raw materials.



Fig. 10 – Affleurement de silex gris sur la plage de San Antolín.
Fig. 10 – Outcrop of grey flint on the San Antolín beach.

– quartzite, de cinq sous-types : quartzite grise (CT2), noire (CT1), blanche (CT3), rouge (CT4) et verte (CT5). Elle provient des formations ordoviciennes d'Oville et Barrios et a été localisée dans le fleuve Bedón et sur la plage de San Antolín (CT3). C'est la matière première majoritaire avec 31,7% de l'ensemble ;

– quartz, de deux sous-types : CZ1 et CZ2. Les deux sous-types sont localisés dans les alluvions du fleuve Bedón (à 4 km du gisement) et à Cuetu l'Aspa, près de Berbes (Ribadesella) respectivement. Environ deux tiers des quartzs (64,72%) correspondent à la variété du fleuve Bedón. Ces quartzs représentent 25,7% du total.

Si nous prêtons attention à l'évolution diachronique des différents types de matières premières (tabl. 3), on peut observer certaines tendances intéressantes. En premier lieu se détache le contraste entre les industries des US attribuées à la phase A et celles des phases B et C. Alors que dans l'industrie de la phase A le silex domine clairement (en particulier le SME), qui représente presque la moitié du matériel taillé, et que la radiolarite atteint un pourcentage proche de 25%, dans l'US 106 les indices s'inversent, avec une domination du quartzite (49%) et une forte baisse de la radiolarite. Une continuité plus forte existe entre les phases B et C, dans laquelle domine aussi le quartzite, et le pourcentage total de silex ainsi que la distribution entre les types de celui-ci sont similaires à la phase antérieure. Nonobstant, il y a quelques différences significatives, comme l'augmentation brusque du quartz

et la forte chute de la radiolarite. Beaucoup plus marqué est le contraste avec la phase D, dans laquelle le quartzite tombe jusqu'à un indice inférieur à celui de la phase A et le quartz devient la matière première dominante, tandis que la radiolarite remonte.

La distribution par matières premières du matériel lithique d'El Alloru semble confirmer l'attribution au Paléolithique supérieur de la phase A, alors que les phases B et C sont compatibles avec ce que l'on observe généralement pour l'Asturien cantabrique (Arias, 1991; Arias *et al.*, 2009), et suggèrent que l'US 106 pourrait correspondre aussi au Mésolithique.

Technologie et typologie

L'outillage trouvé à El Alloru est presque exclusivement dominé par des outils massifs (fig. 12) – les pics asturiens – produits par la taille de galets de quartzite aplatis et peu allongés (un choix délibéré), de texture hétérogène et à grain grossier. Les exemplaires trouvés à El Alloru sont très standardisés du point de vue lithologique, technique, morphologique et dimensionnel (fig. 11 et tabl. 4). La taille se fait par l'enlèvement d'éclats successifs, par percussion directe au percuteur dur, réalisée sur les deux flancs du galet. L'objectif est de créer une pointe robuste à section triangulaire sur l'une des extrémités du galet, laissant l'autre, arrondie, intacte. Les bords sont plus ou moins convexes selon les cas et les tranchants très écrasés

Matière première	Phase E			Phase D			Phase C			Phase B			Phase A		
			%			%			%			%			%
Grès	31	31	8,8	3	3	0,7	1	1	0,5	0	0	0,0	1	1	2,5
Calcaire	0	0	0,0	3	3	0,7	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0
Quartzite	148		41,9	61		15,2	71		38,0	50		49,0	9		22,5
CT1		34	9,6		11	2,7		14	7,5		17	16,7		1	2,5
CT2		93	26,3		24	6,0		41	21,9		11	10,8		1	2,5
CT3		10	2,8		26	6,5		13	7,0		18	17,6		7	17,5
CT4		1	0,3		0	0,0		2	1,1		2	2,0		0	0,0
CT5		0	0,0		0	0,0		0	0,0		0	0,0		0	0,0
CT6		10	2,8		0	0,0		1	0,5		2	2,0		0	0,0
Quartz	34		9,6	152		37,8	55		29,4	9		8,8	3		7,5
CZ1		25	7,1		63	15,7		7	3,7		4	3,9		1	2,5
CZ2		9	2,5		89	22,1		48	25,7		5	4,9		2	5,0
Silex	80		22,7	134		33,3	53		28,3	30		29,4	18		45,0
SG		8	2,3		48	11,9		6	3,2		6	5,9		1	2,5
SME		6	1,7		26	6,5		5	2,7		6	5,9		6	15,0
SN1		7	2,0		7	1,7		3	1,6		1	1,0		0	0,0
SN2		13	3,7		5	1,2		0	0,0		0	0,0		0	0,0
Patiné		46	13,0		48	11,9		39	20,9		17	16,7		11	27,5
Radiolarite	60	17,0		49	12,2		7	3,7		13	12,7		9	22,5	
SR1		23	6,5		22	5,5		5	2,7		7	6,9		6	15,0
SR2		37	10,5		27	6,7		2	1,1		6	5,9		3	7,5
Total		353			402			187			102			40	

Tabl. 3 – Répartition des matières premières par phases d'occupation
 Table 3 – Distribution of the raw materials according to the occupation phases

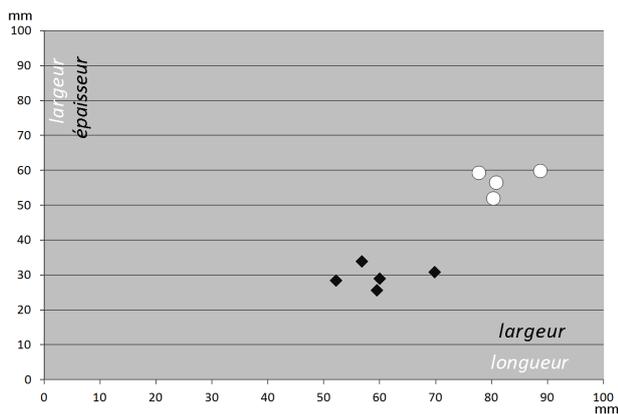


Fig. 11 – Dimension des pics de la US 104 (en mm). Diagramme de dispersion en fonction des variables « longueur » et « largeur » (en blanc et uniquement les exemplaires entiers; n = 4), et en fonction des variables « largeur » et « épaisseur » (en noir et en incluant tout les pics; n = 5).
 Fig. 11 – Dimensions of the picks stemming from the stratigraphic unit 104 (in mm). Scatter diagram according to the variables 'length' and 'width' (in white and exclusively complete pieces; n = 4) and according to the variables 'length' and 'thickness' (in black and including all the picks; n = 5).

	Paramètres métriques (mm)	M ± ET
VOLUME	Longueur	81,8 ± 4,7
	Largeur	59,5 ± 6,4
	Épaisseur	29,7 ± 3,1
	Poids	125,7 ± 20,0
	Indice Allongement	1,44 ± 0,1
	Indice d'épaississement	2,0 ± 0,3
POINTE	Largeur	17,20 ± 2,55
	Épaisseur	18,35 ± 3,01
	Indice d'épaississement	0,95 ± 0,17

Tabl. 4 – Caractéristiques métriques des pics asturiens de la US 104 d'El Alloru (n = 5).
 Table 4 – Metric characteristics of the Asturian picks stemming from stratigraphic unit 104 of El Alloru (n = 5).



Fig. 12 – Pics asturiens de l'US 104 d'El Alloru (cliché J. P. Ruas).

Fig. 12 – Asturian picks stemming from the stratigraphic unit 104 of El Alloru (photograph J. P. Ruas).

due à la percussion exercée pour l'aménagement du volume et à leur utilisation postérieure. Pour le moment, la série lithique n'inclut (encore) aucun éclat ou d'autres résidus issus de ce processus de fabrication. Par contre, un quartzite à grain plus fin, homogène et de couleur grise foncée a été exploité pour produire quelques éclats. L'un de ces éclats présente sur son extrémité distale (un tranchant cortical) une sorte de denticulé atypique irrégulier qui peut témoigner d'un usage (outil *a posteriori* ?) ou d'une altération de nature post-dépositionnelle. Deux nucléus – l'un en quartz laiteux et l'autre en radiolarite – complètent le répertoire des objets lithiques taillés au cours de la phase d'occupation C. L'exemplaire en quartz est épuisé et garde des négatifs d'esquilles sur les faces d'un volume qui est devenu informe. Le nucléus en radiolarite montre des négatifs d'enlèvements d'éclats réfléchis réalisés à partir de deux plans de frappes opposés. L'exploitation du volume est de type frontal avec recul parallèle.

L'industrie trouvée dans les unités stratigraphiques de la phase B intègre quelques petits éclats irréguliers, des esquilles et des débris obtenus à partir de matières siliceuses de faible qualité, qui correspondent à des déchets de taille non prédéterminés. Trois pièces méritent une attention spéciale : il s'agit d'un fragment de petite lamelle à dos marginale inverse, d'une lame à crête et d'une lamelle brute. Ces pièces ont été débitées à partir d'un silex blanc opaque qui semble pour le moment exclusif de la phase B. Les nucléus qui ont dû générer ces

pièces sont absents, tout comme d'autres fragments liés à la taille de cette roche.

Malgré la faible représentation numérique d'éléments lithiques, nous pouvons constater quelques différences entre les phases C et B, différences qui peuvent avoir une éventuelle signification chronologique :

- une utilisation privilégiée du quartzite au cours de la phase C, lequel a servi pour la production d'outils massifs (ils sont absents du répertoire lithique de la couche sous-jacente) ;

- l'exploitation d'une variété siliceuse (silex blanc opaque), au cours de la phase B, orientée vers la production de supports allongés.

Or, on peut mettre aussi en évidence certaines ressemblances entre les phases C et B :

- l'utilisation de la radiolarite pour la production d'éclats ;

- la faible représentation d'esquilles et d'autres déchets de taille, malgré l'utilisation systématique du tamisage.

Autres vestiges mobiliers

La parure

À la base de l'US 105, directement sur l'argile sous-jacente, on a recueilli un élément de parure (ALL-763). Il s'agit d'un pendentif réalisé à partir d'un galet en roche métamorphique arrondi et plat (41,07 mm × 14,45 mm

× 3,58 mm) laminaire avec un orifice à l'une des extrémités (1,27 mm de diamètre). La perforation, biconique, fut réalisée à partir des deux faces, sans préparation préliminaire de la surface. On doit signaler qu'il y a un léger désajustement entre les hauteurs depuis lesquelles furent faites les perforations de chaque côté.

La poterie

Durant l'intervention archéologique de 2013, on a répertorié un petit ensemble céramique, composé de 204 fragments (tabl. 5).

	US	Nombre de tessons
Sondage 1	102	134
	103	27
	105	3
Sondage 2	202	12
	205	4
	206	15
	207	1
Sondage 3	302	6
	303	2
TOTAL		204

Tabl.5 – Distribution par US des tessons de poterie à El Alloru.

Table 5 – Distribution of the pottery sherds according to the stratigraphic units at the El Alloru site.

Comme on peut le voir dans le tableau 5, la majeure partie du matériel céramique provient des couches superficielles de chaque sondage (US 102, 202 et 302). Dans celles-ci, on observe la présence de matériel récent, comme des fragments de tuile et des céramiques vitrifiées, auprès de produits qui reflètent une manufacture manuelle et probablement une chronologie antérieure.

Dans le sondage 1, l'US 103 présente encore l'existence de matériel céramique manufacturé au tour ou quelques fragments de tuile. Cependant, dans l'US 105, nous n'avons recensé que du matériel céramique réalisé à la main, bien que la non définition morpho-décorative interdise la mise en relation avec d'autres ensembles céramiques. L'unique élément morphologiquement représentatif est un fragment de bord, à profil évasé et de morphologie arrondie qui ne présente pas de motifs décoratifs.

Dans le sondage 2, les preuves céramiques modernes ou contemporaines sont répertoriées uniquement dans l'US 202. Tous les fragments céramiques classés dans les US 205, 206 et 207 présentent une manufacture à la main et des colorations caractéristiques d'une atmosphère de cuisson alternante. Ceci permet de placer chronologiquement l'ensemble à une période de la Préhistoire récente, bien que la rare représentativité morpho-stylistique de

l'ensemble ne permette d'avancer aucune hypothèse. On a recensé seulement deux fragments de bord à profil évasé et de morphologie arrondie. La classification macroscopique réalisée a permis d'identifier l'utilisation de matériel carbonaté dans la manufacture de quelques produits, aspect qui est relativement fréquent tant dans les Asturies (Cubas *et al.*, 2014b) que dans la région cantabrique depuis l'apparition de la technologie céramique (Cubas *et al.*, 2012 et 2014a), quelques fragments présentant même la dissolution des dégraissants carbonatés, aspect clairement en rapport avec leur disposition dans un contexte de plein air.

En dernier lieu, dans le sondage 3, l'US 302 et 303 reflètent une certaine altération avec la présence de matériel moderne ou contemporain comme les céramiques au tour et des fragments de tuile.

En conclusion, l'existence de produits manufacturés au tour et à la main dans les US 102, 103 et 302 et des fragments de tuile dans les US 102, 103, 202, 302 et 303 révèle l'altération de ces unités stratigraphiques. De leur côté, les US 105, 205, 206 et 207 présentent uniquement des céramiques à la main bien que la non définition formelle et décorative du matériel ne permette d'avancer aucune hypothèse sur l'inscription culturelle du dépôt, on pourrait proposer une chronologie antérieure à celle de l'introduction du tour, qui dans l'environnement culturel des peuples préhistoriques qui habitaient cette zone (les *Cantabri*), semble pouvoir être située aux alentours des IV^e et III^e siècles av. J.-C. (Cubas *et al.*, 2013, p. 79).

Les restes métalliques

Pour finir, nous devons signaler que nous avons recueilli quelques fragments métalliques (ALL-698, 705 y 781) dans l'US 206, qui ressemblent à des scories métallurgiques. Les pièces, en attente d'analyse, sont très petites et sont trop endommagées pour préciser leur classification mais, dans tous les cas, elles sont cohérentes avec la datation possible pour cette US et avec l'attribution de la phase D d'El Alloru aux périodes protohistoriques.

Archéobotanique

Palynologie

Bien que les gisements archéologiques ne constituent pas le contexte idéal pour l'analyse palynologique (Turner, 1985; Turner et Hannon, 1988), les caractéristiques de la zone fouillée à El Alloru, assez éloignée de la grotte et avec des indices de taux de sédimentation hauts et continus, la rendaient particulièrement adéquate pour ce type d'étude

La stratégie d'échantillonnage fut discutée en détail par l'équipe de travail et fut menée à terme directement par la palynologue (S. Núñez), en tenant compte d'un grand nombre de facteurs susceptibles d'affecter la fiabilité de l'analyse, comme les distorsions dans la séquence, les éléments intrusifs, la concentration élevée de roches, de racines, de perforations de microvertébrés, etc. (Richard, 1993).

Dans le cas d'El Alloru nous avons considéré adéquat un type d'échantillonnage qu'on pourrait appeler « vertical », en « profil stratigraphique » ou « continu », orienté sur l'étude de l'évolution de la végétation, du moins de façon discontinue pour chacune des périodes culturelles comprises dans la séquence échantillonnée. Tel que l'affirme A. Emery-Barbier (Emery-Barbier, 1995, p. 375), ce type de dépôts nous permettrait de reconstruire des « moments climatiques spécifiques », qui généralement pourraient être datés sur la base de la chronographie, de la stratigraphie ou grâce à la présence d'éléments typologiques caractéristiques. Évidemment, comme il s'agit d'un gisement archéologique, il est peu probable que le taux de sédimentation soit constant, ce qui appelle un recentrage taphonomique spécifique pour l'interprétation des résultats (López Sáez *et al.*, 2003; Burjachs *et al.*, 2003). Dans tous les cas, ceci incite à conseiller le prélèvement d'échantillons dans des profils divers du même sondage archéologique ou de l'aire de fouille (Burjachs *et al.*, 2003), comme celui effectué à El Alloru, de telle manière que tous les problèmes taphonomiques propres à chaque gisement puissent être mis en évidence.

On a échantillonné les profils est et nord du sondage 1 et la coupe nord du sondage 2. Dans la première coupe, on a prélevé cinq échantillons dans la coupe est (correspondants aux US 102, 103 et 104) et huit dans la coupe nord (US 102, 103, 105 et 112), alors que dans le sondage 2, beaucoup plus profond, on en a prélevé quinze (US 201, 202, 205, 206 et 208). Pour l'échantillonnage on a suivi le protocole habituel dans ces cas (Girard, 1975; López García, 1991; Richard, 1999), en commençant par le nettoyage de la coupe, de haut en bas, du toit au mur, en éliminant au moins les 5 cm superficiels du profil. Les échantillons, environ 50 g de sédiment, ont été recueillis tous les 10 cm, en enlevant systématiquement les 30 cm supérieurs pour éviter les risques de contamination. Chaque échantillon fut placé et inventorié en suivant le procédé décrit dans la partie 3.1, et dûment identifié.

Les échantillons seront prochainement analysés dans le laboratoire du groupe de recherche « archéobiologie » de l'Institut d'histoire du Conseil supérieur de recherches scientifiques, sous la supervision du Dr José Antonio López Sáez. Comme toute autre étude archéopalynologique de coupes stratigraphiques, seuls certains marqueurs chronologiques sont recueillis, l'interprétation prendra en compte le marqueur calibré par la séquence régionale, pour laquelle l'équipe qui réalise l'analyse possède une grande expérience (López Sáez *et al.*, 2008; López Merino, 2010; López Merino *et al.*, 2010a et 2010b).

Carpologie

Comme nous l'avons mentionné plus haut, tous les sédiments des niveaux intacts ont été soumis au processus de la machine de flottation de type Siraf. Ce procédé produit deux fractions dans lesquelles apparaissent des macrorrestes carbonisés non ligneux de plantes : une fraction lourde avec des restes supérieurs à 1 mm et une autre

provenant du tamis de 250 µm. L'étude de cette dernière, beaucoup plus laborieuse, demande l'utilisation d'instruments d'augmentation optique, et apporte normalement des petites graines et autres macrorrestes peu denses. En ce qui concerne la fraction lourde, celle-ci peut être triée normalement, à l'œil nu, et permet de recueillir des restes denses de plantes, comme le bois de certains taxons, des glands et des fragments de coque de noisettes.

Jusqu'alors, seule l'étude de la fraction lourde a été achevée. Celle-ci a donné des fragments de coques provenant de deux fruits sylvestres, probablement utilisés dans l'alimentation humaine : les noisettes (*Corylus avellana*) et les noix (*Juglans regia*). Celles-ci n'apparaissent qu'au cours des phases D et E, ce qui est cohérent avec les connaissances actuelles sur ce taxon, qui n'apparaît dans la région que au cours de la Protohistoire (Peña-Chocarro et Zapata, 2005; López Merino *et al.*, 2010a). De leur côté, les fragments de coquilles de noisettes sont présents tout au long de la séquence. Contrairement aux rares restes préhistoriques de coques de noix, ceux de noisettes constituent les restes archéobotaniques les plus fréquents dans les sites archéologiques de la région. De fait, on les retrouve de même fréquemment sur des sites sur lesquels on n'utilise pas de techniques particulières pour le prélèvement de macrorrestes végétaux. Cependant, la récolte systématique peut apporter d'intéressantes informations taphonomiques (López-Dóriga, 2015). Malgré sa surreprésentation par rapport à d'autres types de ressources végétales, en partie due à sa résistance élevée, à la carbonisation et à l'érosion, ce taxon doit avoir joué un rôle important dans la subsistance des groupes préhistoriques de la région (Zapata, 2000). La carbonisation de ces deux types de restes et leur conservation respective dans le dépôt archéologique sont probablement à mettre en relation avec leur usage alimentaire, que ce soit le fruit d'un accident durant l'exposition au feu pour être grillés à des fins culinaires ou de conservation, ou le fait d'avoir jeté la coque au feu une fois que le fruit a été consommé. Le spectre des ressources végétales exploitées s'enrichira probablement à la fin de l'analyse des fractions légères, actuellement en cours d'étude.

Anthracologie

De la fouille archéologique jusqu'aux études en laboratoire, les charbons de bois récupérés à El Alloru ont suivi un protocole rigoureux et exhaustif conforme aux méthodes d'étude développées par l'anthracologie lors des dernières décennies (Uzquiano, 1997; Badal *et al.*, 2003; Théry-Parisot *et al.*, 2010).

Les données les plus complètes proviennent des unités stratigraphiques 104 et 105 (tabl. 6) qui correspondent respectivement au Mésolithique et aux périodes protohistoriques. Le chêne à feuillage caduc (*Quercus pubescens*), très proche du chêne pédonculé (*Quercus robur*), est le taxon dominant dans les deux couches (fig. 13). D'autres éléments caducifoliés y sont présents avec des valeurs plus discrètes : le noisetier (*Corylus avellana*),

exclusivement au Mésolithique, le châtaignier (*Castanea sativa*), l'orme (*Ulmus minor*), le noyer (*Juglans regia*), dans l'unité protohistorique. Le peuplier (*Populus nigra*) est indicatif des formations de ripisylve installées tout le long du fond des vallées, tandis que le sorbier (*Sorbus aria*) est par contre un taxon montagnard qui pousse bien sur des reliefs siliceux.

La présence du chêne vert (*Quercus ilex*), bien que discrète, témoigne de l'existence de substrats calcaires où cet arbre pousse bien. La végétation arbustive est représentée ici par l'aubépine (*Crataegus*), divers pruneliers (*Prunus spp* tels *P. mahaleb* ou cerisier de Sainte Lucie et *P. spinosa* ou épine noir), le pistachier (*Pistacia*), la bruyère (*Erica*) et diverses légumineuses (Fabaceae), par exemple ajoncs ou genêts, en faibles pourcentages.

Le paysage végétal qui semble s'en déduire est celui d'une chênaie caducifoliée mixte, notamment acidophile tenant compte de la présence du chêne pédonculé et du châtaignier, si bien que la présence de l'orme et le noyer nous suggèrent à leur tour l'existence de sols plus frais, à humus doux, à proximité du site. Cette formation végétale aurait constitué l'aire d'exploitation principale du bois de feu des habitants d'El Alloru pour approvisionner leurs feux domestiques. Les vallées et la montagne à proximité étaient également des biotopes potentiellement exploitées. Les massifs karstiques qui se disposent de façon parallèle tout au long du littoral cantabrique furent aussi fréquentés, du fait de la présence de chênes verts, d'aubépines et de pistachiers, tous les trois étant aussi producteurs de fruits. Finalement, les terrains de lande furent aussi parcourus compte tenu de la présence de

bruyères et d'ajoncs (légumineuses). Ces derniers taxons nous rappellent l'importance des substrats siliceux dans la région cantabrique, surtout dans les zones côtières. Ce sont de substrats fortement acidifiés, dus au régime de précipitations très élevées auquel cette zone est soumise.

Cet ensemble de ligneux aux affinités écologiques diverses et géographiquement proches s'explique par une configuration topographique du territoire très compartimentée due à la disposition horizontale des principaux reliefs, par l'existence d'un réseau hydrologique dense qui coupe transversalement ces reliefs accentuant encore plus cette compartimentation et par la discontinuité du substrat (calcaire, silice) et l'orientation des versants qui enfin, ont déterminé la distribution des différents groupements végétaux proches les uns des autres. Cette proximité aurait entraîné une gestion multiple de l'environnement végétal dans ce cas-ci, en fonction des ramassages de bois principalement (Uzquiano, 2014).

L'abondance des chênes caducifoliés obtenue par anthracanalyse est symptomatique de l'amélioration climatique qui s'est produite dès les débuts de l'Holocène. Les études polliniques de toute cette zone ont enregistré l'extension et le développement de la chênaie caducifoliée (*Quercus*, *Corylus*, *Fraxinus*, *Tilia*, *Ulmus*) au cours de la première moitié de l'Holocène (Jalut, 1992; Jalut *et al.*, 1992; Montserrat, 1992; Peñalba, 1994; Muñoz Sobrino *et al.*, 2005; González Sampérez *et al.*, 2006).

La présence du chêne vert (*Quercus ilex*) parmi les charbons de bois de ce site a été mise en relation avec les occurrences qui de façon diffuse sont apparues tout au long du littoral cantabrique au niveau anthracologique,

Phase	E	D		C		B
Unité Stratigraphique	UE 102	UE 105		UE 104		UE 106
	N	N	%	N	%	N
<i>Quercus</i> à feuillage caduc	7	88	75,86	66	64,71	
<i>Quercus</i> sp.				3	2,94	
<i>Corylus avellana</i>				1	0,98	
<i>Castanea sativa</i>		1	0,86			
<i>Ulmus minor</i>		1	0,86			
<i>Juglans regia</i>		1	0,86			
<i>Populus nigra</i>		1	0,86			
<i>Sorbus aria</i>		4	3,44	1	0,98	
<i>Quercus ilex</i>	2	9	7,75	7	6,86	
<i>Prunus</i> spp.				12	11,76	
<i>Crataegus monogyna</i>	1	3	2,58			
<i>Pistacia terebinthus</i>		2	1,72			
<i>Erica</i> sp.	1					
Fabaceae	1	2	1,72	4	3,92	2
Indéterminables	1	4	3,44	8	7,84	1
TOTAL	13	116	100,00	102	100,00	3

Tabl. 6 – Tableau 6 Liste des déterminations anthracologiques.

Table 6 – List of the anthracological determinations.

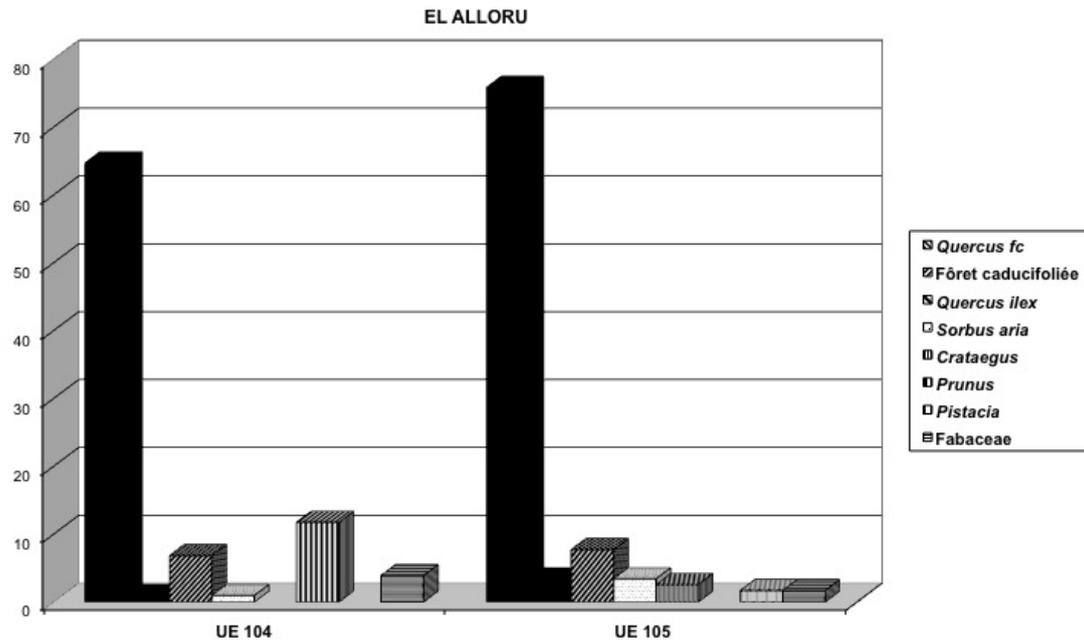


Fig. 13 – Assemblage anthracologique des US 104 et 105 d'El Alloru.

Fig. 13 – Anthracologic samples of the stratigraphic units 104 and 105 of El Alloru.

dans des sites datés entre la fin du Tardiglaciaire et les débuts de l'Holocène (Uzquiano, 1992, 1995 et sous presse). Les séquences polliniques mentionnées ci-dessus ont aussi mis en évidence des occurrences continues de chêne vert (*Quercus ilex*) dans le Nord de l'Espagne à partir des débuts de l'Holocène (Peñalba, 1994). Les données floristiques fournis par l'anthracologie rejoignent bien celles enregistrées dans les dépôts polliniques.

Archéozoologie

Les mammifères

Pendant les fouilles de 2013, 1 282 restes de mammifères (NR) ont été recueillis (tabl. 7). L'assemblage est très fragmenté, comme le prouve le fait que seulement 193 restes, 15,1%, ont pu être déterminés au niveau anatomique (NRD). Cinquante-trois de ces restes correspondent à des dents complètes ou fragmentées, ce qui contribue à élever le NRD, étant donné qu'il est facile de distinguer une pièce dentaire même si elle est très petite.

Au niveau taxonomique, la détermination est moindre. Dans le tableau 7, nous montrons les espèces qui ont pu être déterminées. L'espèce la plus représentée est le cerf, avec quatre-vingt-sept restes. Cette espèce est surreprésentée par la présence de soixante-et-onze fragments de bois que nous discuterons ci-après. À cause de la fragmentation, aucun reste de bouquetin n'a pu être déterminé avec certitude, tous les restes qui selon leurs tailles appartiendraient à cette espèce ont donc été regroupés sous le terme de Caprinae. Le chevreuil et le sanglier ont pu être déterminés avec assurance à partir des pièces dentaires. On doit signaler les quarante-et-un

restes attribués au chat. La difficulté à déterminer l'origine sauvage ou domestique de ces restes a fait que nous les avons classés comme *Felis* sp. Dans tous les cas, ils ne présentent pas de coupe ni de fracture anthropique. Ceci, ajouté à certaines adhérences noires qui semblent être de la matière organique, nous fait penser à une intrusion de chat domestique récent.

À l'opposé, les espèces les moins représentées sont le cheval et l'ours, avec un seul reste pour chacune, trouvés respectivement dans les US 302 et 207. Dans le cas du cheval, il s'agit d'un fragment de molaire, tandis que l'ours est représenté par une canine supérieure complète. Celle-ci est de petite taille, il s'agit probablement d'un individu juvénile (on ne peut observer de trace d'usure car la pointe est détériorée) ou bien d'une femelle d'ours brun.

L'état de conservation des restes varie selon l'US. En général, les racines des plantes ont assez affecté les surfaces corticales, rendant difficile, voire impossible, la localisation de marques de coupe d'origine anthropique. Il y a aussi des os arrondis et concrétionnés. On doit signaler l'US 401, dans laquelle les os ont une couche de carbonate de calcium et, dans quelques cas, ils apparaissent compactés avec d'autres os ou des mollusques. Il y a quelques os brûlés de petite taille dispersés dans toutes les US, bien que leur nombre soit réduit.

Les US 103 et 104 sont celles qui renferment le plus de restes osseux, très éloignées des autres unités. Certains des soixante-dix restes de bois de cerf de l'US 104 se démarquent par leur très petite taille. En dehors de cette unité, un seul reste de bois de cerf provient de l'US 106. En aucun cas nous n'observons de travail sur les bois. Ces unités sont aussi en relation par le recollage d'un os présentant une ancienne fracture.

Phase	US	NR	NRD		<i>Equus caballus</i>	<i>Bos. sp.</i>	<i>Cervus elaphus</i>	<i>C. capreolus</i>	<i>Sus scrofa</i>	<i>Sus sp.</i>	<i>Caprinae</i>	<i>Ursus arctos</i>	<i>Felis sp.</i>
			N	%									
E	102	100	47	47,0					1	1	1		41
E	103	386	21	5,4		3	4	2		1	3		
E	202	8	6	75,0							6		
E	302	58	6	10,3	1		1				4		
D	105	98	1	1,0		1							
D	205	4	1	25,0									
D	206	63	2	3,2			1				1		
D	207	68	6	8,8			3					1	
C	104	432	87	20,1		1	74	3	2		3		
C	401	7	6	85,7			2			1	3		
B	106	33	10	30,3		1	2						
A	208	2	–	–									
A	303	23	–	–									
TOTAL		1282	193	15,1	1	6	87	5	3	3	21	1	41

Tabl. 7 – Liste des déterminations des espèces de mammifères par phase et US.

Table 7 – List of the identified mammal species according to the phases and stratigraphic units.

Les mollusques

Environ 25% de l'échantillon total d'invertébrés provenant des fouilles archéologiques d'El Alloru de la campagne de 2013 ont été analysés. L'ensemble de ces vestiges provient de l'US 104.

En ce qui concerne les mollusques marins, on a quantifié un total de 5802 restes (sans prendre en compte les milliers de restes de coquillages dans le tamis le plus fin, mailles de 1 mm, sauf pour les apex des gastéropodes, dans le but d'obtenir un NMI plus précis).

Le NMI total de mollusques marins est de 2309, estimé à partir des extrémités des patelles (*Patella sp.*) et des monodontes (*Phorcus lineatus*). Les premières représentent 51,06% (NMI = 1179), alors que le pourcentage des seconds est de 48,81% (NMI = 1127). Le pourcentage restant (0,13%) est composé des gastéropodes *Gibbula sp.* et *Nassarius sp.* et du bivalve *Striarca lactea*, chacune de ces espèces est représentée par un seul individu (fig. 14).

L'assemblage est très fragmenté. Ceci est plus particulièrement le cas des patelles. Seul un exemplaire apparaît complet en plus de quinze fragments. Le reste est composé d'apex et de fragments. Dans le cas des monodontes (*Phorcus lineatus*), la fragmentation est beaucoup moindre. Ceci est dû au fait que la coquille est plus épaisse. Le nombre d'exemplaires complets atteint les deux cents.

Le matériel apparaît très décalcifié, ce qui, en plus de la forte fragmentation, a rendu très difficile la détermination des patelles au niveau de l'espèce. Seulement

six exemplaires peuvent être classifiés comme *Patella vulgata* et neuf comme *Patella depressa*. Il est possible que l'espèce *Patella ulyssiponensis* soit aussi représentée dans cet assemblage. Les exemplaires altérés par le feu sont rares (dix-sept individus de *Patella sp.* et dix-sept de *Phorcus lineatus*).

Dans les résidus de sédiment récupérés du tamis le plus fin, on a répertorié 276 restes de l'oursin (*Paracentrotus lividus*). Il s'agit fondamentalement de fragments de petite taille, autant d'épines que de carapace. Le NMI a été estimé à 1. Aucun élément de l'appareil masticatoire n'a été répertorié.

On a aussi trouvé vingt-et-un restes de poissons, tous des dents ou des fragments de mandibule avec des dents. Bien qu'ils soient actuellement en cours d'étude, on peut avancer qu'ils sont tous d'origine marine.

Pour finir, il faut signaler la rare présence d'escargots terrestres, très fragmentés, qui sont aussi actuellement en cours d'étude.

La composition malacologique du gisement est cohérente avec celle des amas coquillier de l'Asturien, caractérisés par une prédominance absolue des patelles et des monodontes de l'espèce *Phorcus lineatus* : plus de 95% des mollusques recueillis comme aliments (Álvarez Fernández, 2015). Ces gastéropodes furent pêchés sur les rochers, probablement tout le long de la zone d'estran (incluant l'estran inférieur, zone très battue par la houle), sur la côte proche du gisement.

Les pourcentages similaires de patelles et de monodontes à El Alloru surprennent dans la mesure où les

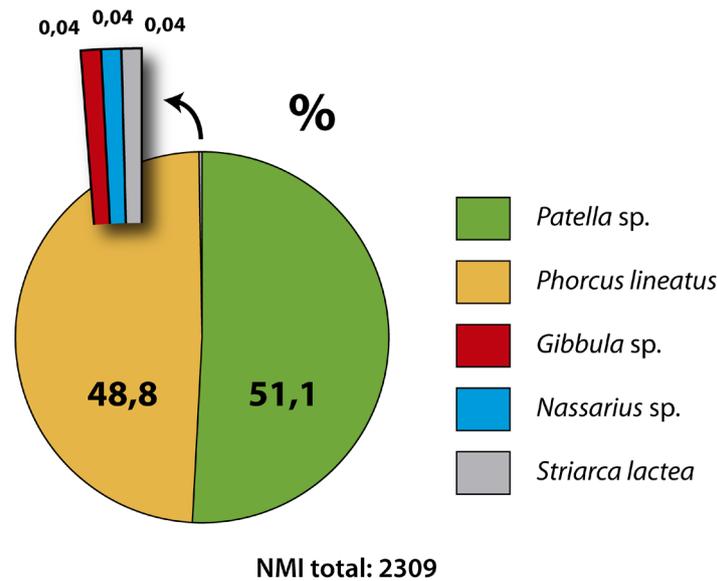


Fig. 14 – Composition des échantillons des invertébrés marins de l'US 104 d'El Alloru.

Fig. 14 – Composition of the samples of marine invertebrates from the stratigraphic unit 104 of El Alloru.

patelles représentent d'habitude plus de 60% des mollusques collectés pour la consommation. Ce fait fut déjà observé dans l'échantillon prélevé sur le site en 2000 (Arias *et al.*, 2007a). De toute façon, on doit signaler l'existence d'autres gisements asturiens qui présentent des pourcentages comparables à ceux d'El Alloru, comme El Águila C (Álvarez-Fernández, 2015) ou aussi certains sites dans lesquels dominent apparemment les monodontes.

Dans le cas des oursins, le petit nombre de restes et l'absence d'éléments de la lanterne d'Aristote font que l'on ne peut pas écarter la possibilité qu'ils n'ont pas été pêchés par les groupes humains, mais qu'ils pourraient être arrivés jusqu'au gisement dans l'estomac des poissons. Même ainsi, ceci sera nuancé par le futur, quand sera terminée l'étude complète des invertébrés marins. La pêche des oursins à des fins alimentaires a été reconnue dans d'autres sites archéologiques asturiens, comme c'est le cas pour La Poza l'Egua (Álvarez-Fernández, 2015).

Les poissons marins ont été recensés dans certains gisements asturiens, comme La Poza l'Egua, El Águila C et Colomba (Arias *et al.*, 2007a et 2007b).

CONCLUSION

Les recherches menées à El Alloru dans les années 2012 et 2013 ont permis de constater l'existence d'une aire d'activité mésolithique, attribuée au complexe culturel asturien, dans un lieu de plein air à proximité d'une grotte renfermant un amas coquillier. La relative variété de restes archéologiques répertoriés, les structures localisées et les indices de piétinement sur la base du niveau principal d'occupation (la phase C de notre séquence) tendent à le confirmer. Néanmoins, il est encore trop tôt pour déter-

miner si nous sommes en présence d'un campement ou d'une zone dédiée à quelques activités spécifiques, mais dans tous les cas, l'hypothèse à vérifier semble se confirmer : l'existence de vestiges asturiens aux alentours des grottes avec des amas coquilliers.

Il faut aussi noter les différences entre le contenu archéologique du gisement de plein air et celui de l'amas coquillier en grotte, en particulier en ce qui concerne la densité de matériel lithique, ce qui semble confirmer la seconde partie de l'hypothèse : la possibilité que les amas coquilliers en grotte soient essentiellement des zones d'accumulation de résidus associées aux campements des alentours. À ce sujet, la diachronie qui, selon les données existantes actuellement, semble exister entre l'occupation extérieure et la grotte suggère la possibilité qu'il y eut des déplacements vers la zone d'activité. Pourrait-on imaginer, par exemple, l'utilisation de la grotte comme décharge une fois le campement de plein air abandonné ?

L'occupation asturienne d'El Alloru se distingue par la grande densité de pics asturiens, une des plus élevées qu'on connaît (cinq pics dans les 174 dm³ de sédiment fouillé dans la US 104, soit vingt-neuf pics/m³ !). Le pic asturien est certainement un élément caractéristique de l'industrie de cette période, et a fortement attiré l'attention des chercheurs qui ont étudié ce complexe archéologique (Vega del Sella, 1914, 1916 et 1923 ; Clark, 1976 ; González Morales, 1982a). Nonobstant, comme nous l'avons indiqué auparavant (Arias, 1991 ; Arias et Fano 2009), il s'agit d'un outil probablement surreprésenté en raison de son identification aisée. En fait, une grande partie des collections publiques ou privées de ces outils proviennent de récoltes de matériels en surface. En réalité, la densité de pics sur les sites fouillés n'est pas excessivement élevée. Actuellement, il est difficile d'obtenir des données quantitatives fiables, mais le nombre de pics recueillis dans les fouilles anciennes est relativement

petit, en comparaison avec les gros volumes de sédiments étudiés, et dans des sites fouillés avec des techniques modernes (Mazaculos II, El Mazo, El Toral III) très peu de ces outils ont été trouvés, en tous les cas bien moins qu'à El Alloru. Le vieux problème de la fonction de ces outils (Vega del Sella, 1923, p. 16-18; Madariaga, 1968 et 1976; Straus, 1979; Pérez, 1999; Clemente *et al.*, sous presse) reste toujours en suspens. Il serait souhaitable que les recherches à El Alloru puissent bientôt contribuer à éclairer cette question.

Les données archéobotaniques et archéozoologiques suggèrent que les groupes qui occupaient El Alloru durant le Mésolithique exploitèrent une large série de biotopes de la zone orientale des Asturies. Ainsi, l'étude anthracologique a mis en évidence que l'approvisionnement en bois de feu provenait aussi bien des zones à substrats acides que des domaines calcaires. La faune des mammifères présente les traits typiques de l'Asturien, et du Mésolithique cantabrique en général (Arias, 1991 et 1992; Marín et González Morales 2009), avec une nette prédominance du cerf, complétée par des espèces caractéristiques des zones forestières, comme le chevreuil et le sanglier. Nous devons aussi souligner l'existence d'indices d'exploitation des noisettes, un trait également très commun du Mésolithique cantabrique (Zapata, 2000).

Les groupes mésolithiques occupant El Alloru exploitèrent aussi les ressources marines, si l'on en croit les abondants restes de poissons et de mollusques répertoriés. Il est intéressant de signaler que l'échantillon de ces derniers, bien que dominé par les espèces caractéristiques de l'Asturien, présente une particularité déjà observée aussi bien sur ce site que dans d'autres gisements de la zone : la présence de la monodonte (*Phorcus lineatus*) avec des pourcentages plus élevés que d'habitude dans ce complexe archéologique. Il faudra attendre la poursuite des études pour confirmer cette caractéristique.

Par ailleurs, nous devons signaler qu'El Alloru présente un large éventail d'indices de l'activité humaine préhistorique de plein air, un fait du plus grand intérêt dans une région pour laquelle la majeure partie des données archéologiques disponibles proviennent de grottes et d'abris. Comme nous l'avons montré dans les pages précédentes, la présence humaine dans ce lieu apparaît à un moment pas encore déterminé du Paléolithique supérieur, une période pour laquelle les informations sur les activités de plein air sont particulièrement rares dans la région. L'apparition de ces possibles restes paléolithiques n'est cependant pas surprenante compte tenu de la remarquable densité de témoins de cette période aux alentours du gisement. El Alloru se situe près de l'extrémité est de La Llera, un petit massif karstique (d'environ 2 km × 1 km en direction ouest-est) aux alentours duquel une dizaine de sites sont connus qui contiennent des vestiges paléolithiques comprenant d'importantes séquences comme celles de Cueto de la Mina (Vega del Sella, 1916), La Riera (Vega del Sella, 1930; Straus et Clark, 1986) et Balmori (Vega del Sella, 1930; Clark et Clark, 1975). Ce dernier site se trouve à seulement 500 m au nord-ouest d'El Alloru. D'autres sites

contiennent des couches archéologiques ou des manifestations d'art pariétal attribuées au Paléolithique supérieur : El Quintanal (Alcalde del Río *et al.*, 1911), Fonfría (Obermaier, 1925), El Tebellín (González Morales, 1982b), Bricia (Jordá, 1954), Trescalabres (Jordá, 1953; Rodríguez Asensio, 1992), Coberizas (Clark et Cartledge, 1973) et Arnero (Obermaier, 1925, p. 184). Ceci confère un intérêt considérable à la documentation des indices paléolithiques d'El Alloru.

Après un hiatus, l'occupation d'El Alloru se poursuit tout au long du Mésolithique, avec une phase de grande densité d'occupation clairement datée entre entre 7000 et 5500 cal. BC, à la fin de l'Asturien, dont les indices sont abondants tout au long de cette bande côtière (fig. 1). Après une deuxième période d'abandon, nous retrouvons des traces de présence humaine dans la première moitié du I^{er} millénaire av. J.-C., une période pour laquelle on a rencontré quelques indices importants dans la zone, parmi lesquels se trouvent ceux de la sépulture humaine de Fuentenegro (Barroso *et al.*, 2007).

À l'heure actuelle, hormis l'Asturien, les informations disponibles ne permettent pas d'aller au-delà de la constatation de la présence humaine sur le site. L'unique exception est l'évolution des matières premières lithiques, qui présente un modèle similaire à celui documenté dans d'autres sites de la région, comme La Riera, Los Azules ou Los Canes (Straus *et al.*, 1986; Fernández-Tresguerres, 1989; Arias *et al.*, 2009; Fernández Sánchez, 2009). Au Paléolithique le silex est dominant, et l'on rencontre une considérable variété de matières premières, tandis qu'au Mésolithique on assiste à une substitution par les quartzites, un matériel de qualité inférieure mais très abondant dans les environs immédiats du gisement.

Pour conclure, nous voulons mettre en relief les bons résultats de la stratégie d'exploration sur le terrain mise en œuvre dans ce projet. En particulier, nous remarquerons l'utilité de la prospection géomagnétique, une méthode rapide, efficace et relativement peu coûteuse, qui a été employée pour la première fois, et avec succès, dans cette partie de l'Europe pour la localisation de structures mésolithiques.

Remerciements: Cet article a été réalisé dans le cadre des projets de recherche « Coastal Transitions: A Comparative Approach to the Processes of Neolithization in Atlantic Europe (COASTTRAN) » (HAR2011-29907-C03-00; sous-projet HAR2011-29907-C03-01) et « Coastal societies in a changing world: A diachronic and comparative approach to the Prehistory of SW Europe from the late Palaeolithic to the Neolithic (CoChange) » (HAR2014-51830-P), financés respectivement par le « VI Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2008-2011 » et le « Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2013-2016 » du ministère espagnol de l'Économie et de la Concurrence. Les autorisations administratives furent accordées par le Consejería de Educación, Cultura y Deporte du gouvernement autonome des Asturies. Nous sommes particulièrement reconnaissants envers nos collègues de l'université de Cantabrie pour leur participation à la campagne de fouille : Ángel Armendariz,

Alfredo Maximiano, Cecilia Adanes, Rafael Bolado, Aida Cecilia Marqués et Irene Reyero. Nos remerciements également à l'équipe qui a collaboré aux analyses du matériel en laboratoire, coordonné par deux d'entre nous (P. Fernández et J. Vallejo) et composé de Cecilia Adanes Boto, Paula Díaz González, Elena González Lecuna, Lucía de la Riva García, Gonzalo Saiz García, Beatriz Sánchez Nieves et Fernando Sastre Allegue. Nous sommes particulièrement reconnaissants envers María Concepción González Sordo et Julián Herrero, propriétaires de Las Vegas, qui nous ont très amicalement permis de travailler sur leur terrain. Nous adressons nos remerciements spéciaux à la Römisch-Germanische Kommission des Deutschen Archäologischen Instituts pour sa généreuse autorisation à utiliser ses instruments. Nous avons particulièrement apprécié l'efficacité de la collaboration de nos collègues les D^{rs} Friedrich Lüth (Berlin) et Knut Rassmann (Frankfurt am Main). Le logiciel GRASS « r.fill.gap », programme utilisé durant l'analyse des résultats a été développé par Benjamin Ducke. La calibration des datations ¹⁴C a été effectuée avec les courbes IntCal13 et Marine13 (Reimer et al., 2013) et le calcul par le programme OxCal v. 4.2.3 (Bronk Ramsey, 2009). Pour l'estimation de l'effet réservoir,

nous avons utilisé la valeur provisionnelle ΔR de la côte nord de l'Espagne, calculée par Mestres et Arias (Mestres et Arias, 2006). Sans autre spécification, les intervalles s'expriment avec 95,44 % de probabilité (2σ).

NOTES

- (1) Nous ne connaissons pas la chronologie ni les auteurs de cette fouille, qui était déjà en place en 1969, quand G. A. Clark visita la grotte (Clark, 1976, p. 61). Bien que le comte de la Vega del Sella explora la grotte fin 1915 et mentionna l'apparition d'un pic asturien en surface (Vega del Sella, 1916, p. 63, voir les détails issus de son carnet de terrain dans Márquez Uría, 1974, p. 829), il n'y a pas de preuves qu'il ait pratiqué de fouilles, et dans tous les cas, il est improbable qu'il les ait faites à si grande échelle sans que cela n'apporte de références écrites plus amples ni plus de matériel dans les musées.
- (2) Les deux déterminations de l'US 104 (OxA-29115 et OxA-29116) sont deux mesures du même échantillon.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AGIRRE MAULEON J. (1995) – Yacimiento de San Esteban (Tolosa), *Arkeoikuska*, 1995, p. 455-459.
- ALCALDE DEL RÍO H., BREUIL H., SIERRA L. (1912) – *Les cavernes de la région cantabrique (Espagne)*, Monaco, impr. Veuve A. Chêne, 265 p.
- ÁLVAREZ-FERNÁNDEZ E. (2015) – Continuity of Human-Marine Fauna Interaction during the Holocene in Cantabrian Spain, *Quaternary International*, 364, p. 188-195.
- ARIAS P. (1991) – *De cazadores a campesinos : la transición al neolítico en la región cantábrica*, Santander, Universidad (Serie universitaria, 6), 376 p.
- ARIAS P. (1992) – Estrategias económicas de las poblaciones del epipaleolítico avanzado y el neolítico en la región cantábrica, in A. Moure Romanillo (éd.), *Elefantes, ciervos y ovis caprinos: economía y aprovechamiento del medio en la Prehistoria de España y Portugal*, actes du colloque (Laredo, 9-12 septembre 1991), Santander, Universidad de Cantabria, p. 163-184.
- ARIAS P., CUBAS M., FANO M. Á., JORDÁ PARDO J. F., SALZMANN C., TEICHNER F., TEIRA L. C. (2015) – Where are the 'Asturian' Dwellings? An Integrated Survey Programme on the Mesolithic of Northern Spain, *Antiquity*, 89, 346, p. 783-799.
- ARIAS P., FANO M. Á. (2009) – Mesolítico Geométrico o Mesolítico con geométricos? El caso de la región cantábrica, in M. P. Utrilla Miranda et L. Montes Ramírez (éd.), *El Mesolítico Geométrico en la Península Ibérica*, actes du colloque international (Jaca, 16-20 avril 2008) Saragosse, Universidad de Zaragoza (Monografías Arqueológicas, 44), p. 69-91.
- ARIAS P., FANO M. Á., ARMENDÁRIZ GUTIÉRREZ Á., ÁLVAREZ-FERNÁNDEZ E., CUETO RAPADO M., FERNÁNDEZ GARCÍA R., GARRALDA M. D., MENSUA CALZADO C., TEIRA MAYOLINI L. C. (2007a) – Programa de sondeos en concheros holocenos del oriente de Asturias, *Excavaciones arqueológicas en Asturias*, 1999-2002, p. 107-116.
- ARIAS P., FERNÁNDEZ-TRESGUERRAS VELASCO J. A., ÁLVAREZ-FERNÁNDEZ E., ARMENDÁRIZ Á., CUETO RAPADO M., FANO M. Á., FERNÁNDEZ GARCÍA R., GARRALDA M. D., MENSUA CALZADO C., TEIRA MAYOLINI L. C. (2007b) – Excavación arqueológica de urgencia en la cueva de La Poza l'Egua (Lledías, Llanes), *Excavaciones Arqueológicas en Asturias*, 1999-2002, p. 227-239.
- ARIAS P., FERNÁNDEZ SÁNCHEZ P., MARCOS C., RODRÍGUEZ I. (2009) – The Elusive Flint: Raw Materials and Lithic Technology in the Mesolithic of Eastern Asturias, Spain, in S. McCartan, R. Schulting, G. Warren et P. Woodman (éd.), *Mesolithic Horizons*, actes de la 7^e International Conference on the Mesolithic in Europe (Belfast, 29 août-2 septembre 2005), Oxford, Oxbow Books, p. 860-866.
- ARIAS P., PÉREZ C. (1990) – Investigaciones prehistóricas en la Sierra Plana de La Borbolla (1979-1986), *Excavaciones arqueológicas en Asturias*, 1983-1986, p. 143-151.
- BADAL E., CARRIÓN Y., RIBERA D., UZQUIANO P. (2003) – La Arqueobotánica en cuevas y abrigos: objetivos y métodos de muestreo, in R. Buxó et R. Piqué (éd.), *La recogida de muestras en Arqueobotánica: objetivos y propuestas metodológicas. La gestión de los recursos vegetales y la transformación de paleopaisaje en el Mediterráneo occidental*, actes des rencontres d'archéobotanique (Barcelone, 29 novembre-1^{er} décembre 2000), Barcelone, Museu d'Arqueologia de Catalunya, p. 19-21.
- BARROSO BERMEJO R., CAMINO MAYOR J., BUENO RAMIREZ P., DE BALBÍN BEHRMANN R. (2007) – *Fuentenegro. Un enterramiento del I milenio A.C. en la Sierra del Cuera, Asturias*, Oviedo, KRK ediciones, 150 p.
- DE BLAS CORTINA M. Á. DE (2003) – Estelas con armas: arte rupestre y paleometalurgia en el norte de la Península Ibé-

- rica, in P. Bueno Ramírez et R. de Balbín Behrmann (éd.), *Arte prehistórico desde los inicios del s. XXI. Primer Symposium Internacional de Arte Prehistórico de Ribadesella*, actes du colloque international (Ribadeselle, 1-3 octobre 2002), Ribadeselle, Asociación Cultural Amigos de Ribadesella, p. 391-418.
- BRONK RAMSEY C. (2009) – Bayesian Analysis of Radiocarbon Dates, *Radiocarbon*, 51, 1, p. 337-360.
- BUENO RAMÍREZ P. (1981) – El peñatu de Vidiago (Llanes, Asturias), in M. Almagro Basch et M. Fernández Miranda (éd.), *Altamira Symposium. Actas del Symposium Internacional sobre Arte Prehistórico celebrado en conmemoración del primer centenario del descubrimiento de las pinturas de Altamira (1879-1979)*, actes du congrès international (Madrid, Asturias, Santander, 15-21 octobre 1979), Madrid, Ministerio de Cultura, p. 451-468.
- BULLOCK P., FEDOROFF N., JONGERIUS A., STOOPS G., TURSINA T., (1985) – *Handbook for Soil Thin Section Description*, Wolverhampton, Waine Research Publications, 152 p.
- BURJACHS F., LÓPEZ-SÁEZ J. A., IRIARTE M. J. (2003) – Metodología arqueopalinológica, in R. Buxó et R. Piqué (éd.), *La recogida de muestras en Arqueobotánica: objetivos y propuestas metodológicas. La gestión de los recursos vegetales y la transformación de paleopaisaje en el Mediterráneo occidental*, actes des rencontres d'archéobotanique (Barcelone, 29 novembre–1^{er} décembre 2000), Barcelone, Museu d'Arqueologia de Catalunya, p. 11-18.
- CLARK G. A. (1974) – La ocupación asturiense en la cueva de La Riera (Asturias, España), *Trabajos de Prehistoria*, 31, 1, p. 9-38.
- CLARK G. A. (1976) – *El Asturiense cantábrico*, Madrid - Oviedo, Instituto Español de Prehistoria-Real Instituto de Estudios Asturianos, 370 p.
- CLARK G. A., CARTLEDGE T. (1973) – Excavaciones en la cueva de Coberizas, Asturias (España), *Noticiario Arqueológico Hispánico*, 2, p. 9-39.
- CLARK G. A., CLARK V. J. (1975) – La cueva de Balmori (Asturias, España) : Nuevas aportaciones, *Trabajos de Prehistoria*, 32, p. 35-77.
- CLEMENTE CONTE I., CUENCA SOLANA D., GUTIÉRREZ ZUGASTI I., GONZÁLEZ MORALES M. R. (sous presse) – The Use of Lithic Tools for Mesolithic Coastal Hunter-Gatherers from Northern Spain: Experimental Program for Functional Analysis on 'Asturian Picks' from Mazaculos II (Asturias, Spain), in P. Arias, M. Cueto Rapado et M. Á. Fano (éd.), *Meso 2010, Proceedings of the Eighth International Conference on the Mesolithic in Europe*, actes du colloque international (Santander, 13-17 septembre 2010).
- COURTY M. A., GOLDBERG P., MACPHAIL R. I. (1989) – *Soils and Micromorphology in Archaeology*, Cambridge, Cambridge University Press (Cambridge Manuals in Archaeology), 364 p.
- CUBAS M., GARCÍA HERAS M., MÉNDEZ D., DE PEDRO I., ZAPATA L., IBÁÑEZ J. J., GONZÁLEZ URQUIJO J. E. (2012) – La tecnología cerámica de los niveles IV y III en el yacimiento de Kobaederra (Cortézubi, Bizkaia). Aprovisionamiento y modificación de las materias primas, *Trabajos de Prehistoria*, 69, 1, p. 51-64.
- CUBAS M., BOLADO DEL CASTILLO R., PEREDA ROSALES E. M., FERNÁNDEZ VEGA P. Á. (2013) – La cerámica en Cantabria desde su aparición (5000 cal BC) hasta el final de la Prehistoria: técnicas de manufactura y características morfo-decorativas, *Munibe*, 64, p. 69-88.
- CUBAS M., DOHERTY C., GARCÍA HERAS M., DE PEDRO I., MÉNDEZ D., ONTAÑÓN R. (2014a) – Pottery Manufacturing during the Neolithic in the North of Spain: Raw Material Procurement and Modification in the Cave of Los Gitanos (Castro Urdiales, Spain), *Archaeometry*, 56 (supplément, 1), p. 19-35.
- CUBAS M., DE PEDRO I., ARIAS P. (2014b) – La aparición de la tecnología cerámica en Asturias: la aportación de la cueva de Los Canes (Arangas, Cabrales), *Nailos*, 1, p. 23-48.
- DÍEZ CASTILLO A. (1996-1997) – Utilización de los recursos en la Marina y Montañas cantábricas: una prehistoria ecológica de los valles del Deva y Nansa, *Illunzar*, 3, p. 11-185.
- DURAND N., MONGER H. C., CANTI M. G. (2010) – Calcium Carbonate Features, in G. Stoops, V. Marcelino et F. Mees (éd.), *Interpretation of Micromorphological Features of Soils and Regoliths*, Amsterdam, Elsevier, p. 149-194.
- EMERY-BARBIER A. (1995) – Pollen Analysis: Environmental and Climatic Implications, in D. O. Henry (éd.), *Prehistoric Cultural Ecology and Evolution. Insights from Southern Jordan*, New York, Springer (Interdisciplinary Contributions to Archaeology), p. 375-384.
- FANO M. Á (1998) – *El hábitat mesolítico en el Cantábrico occidental. Transformaciones ambientales y medio físico durante el Holoceno antiguo*, Oxford, John & Erica Hedges (BAR, International Series 732), 155 p.
- FANO M. Á (2004) – Un nuevo tiempo : El Mesolítico en la región Cantábrica, in M. Á Fano (éd.), *Las sociedades del Paleolítico en la región Cantábrica*, Bilbao, Diputación Foral de Bizkaia (Kobie, 8), p. 337-401.
- FERNÁNDEZ MIER M., GONZÁLEZ ÁLVAREZ, D. (2013) – Más allá de la aldea. Estudio diacrónico del paisaje en el entorno de Vigaña (Belmonte de Miranda), *Excavaciones arqueológicas en Asturias*, 2007-2012, p. 353-365.
- FERNÁNDEZ SÁNCHEZ P. (2009) – *La gestión de los recursos líticos en la secuencia de la cueva de Los Canes (Cabrales, Asturias)*, mémoire de troisième cycle, Universidad de Cantabria, Santander, 311 p.
- FERNÁNDEZ-TRESGUERRAS VELASCO J. A. (1989) – Thoughts on the Transition from the Magdalenian to the Azilian in Cantabria: Evidence from the Cueva de Los Azules, Asturias, in C. Bonsall (éd.), *The Mesolithic in Europe. Papers Presented at the Third International Symposium*, actes du colloque international (Édimbourg, 31 mars-6 avril 1985), Édimbourg, John Donald Publishers, p. 582-588.
- FRENCH C. A. I. (2003) – *Geoarchaeology in Action. Studies in Soil Micromorphology and Landscape Evolution*, Londres et New York, Routledge, 291 p.
- GIRARD M. (1975) – Prélèvements d'échantillons en grotte et station de terrain sec en vue de l'analyse pollinique, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 72, 5, p. 158-160.
- GOLDBERG P., MACPHAIL R. I. (2003) – Strategies and Techniques in Collecting Micromorphology Samples, *Geoarchaeology*, 18, 5, p. 571-578.

- GOLDBERG P., MACPHAIL R. I. (2006) – *Practical and Theoretical Geoarchaeology*, Hoboken, Wiley-Blackwell, 468 p.
- GONZÁLEZ MORALES M. R. (1978) – Excavaciones en el conchero asturiano de la cueva de Mazaculos II (La Franca, Ribadedeva, Asturias), *Boletín del Instituto de Estudios Asturianos*, 93-94, p. 369-383.
- GONZÁLEZ MORALES M. R. (1982a) – *El Asturiense y otras culturas locales. La explotación de las áreas litorales de la región cantábrica en los tiempos epipaleolíticos*, Santander, Ministerio de Cultura, 295 p.
- GONZÁLEZ MORALES M. R. (1982b) – La cueva del Tebellín (Bricia, Llanes, Asturias) y sus pinturas rupestres, *Arts Praehistorica*, 1, p. 169-174.
- GONZÁLEZ SAMPÉREZ P., VALERO GARCÉS B. L., MORENO A., JALUT G., GARCÍA RUIZ J. M., MARTÍ BONO C., DELGADO HUERTAS A., NAVAS A., OTTO T., DEDOUBAT J. J. (2006) – Climate Variability in the Spanish Pyrenees during the Last 30,000 yr Revealed by the El Portalet Sequence, *Quaternary Research*, 66, 1, p. 38-52.
- GUTIÉRREZ ZUGASTI I., GONZÁLEZ MORALES M. R. (2013) – Intervención arqueológica en la cueva de El Mazo (Andrín, Llanes) campañas de 2009, 2010 y 2012, *Excavaciones arqueológicas en Asturias, 2007-2012*, p. 159-167.
- GUTIÉRREZ ZUGASTI I., GONZÁLEZ MORALES M. R., CUENCA SOLANA D., FUERTES N., GARCÍA MORENO A., ORTIZ J. E., RISETTO J. E., DE TORRES T. (2013) – Back to the Asturian: first results from the Mesolithic shell midden site of El Mazo (Asturias, Northern Spain) in M.-Y. Daire, C. Dupont, A. Baudry, C. Billard, J.-M. Large, L. Lespez, E. Normand et C. Scarre (éd.), *Anciens peuplements littoraux et relations homme-milieu sur les côtes de l'Europe atlantique = Ancient Maritime Communities and the Relationship between People and Environment along the European Atlantic Coasts*, actes du colloque international « HOMER » (Vannes, 28 septembre-1^{er} octobre 2011), Oxford, Archaeopress (BAR, International Series 2570), p. 483-488.
- GUTIÉRREZ ZUGASTI I., GONZÁLEZ MORALES M. R., CUENCA SOLANA D., FUERTES N., GARCÍA MORENO A., ORTIZ J. E., RISETTO J. E., DE TORRES PÉREZ-HIDALGO T. (2014) – La ocupación de la costa durante el Mesolítico en el Oriente de Asturias: primeros resultados de las excavaciones en la cueva de El Mazo (Andrín, Llanes), *Archaeofauna*, 23, p. 25-38.
- HARRIS E. C. (1989) – *Principles of Archaeological Stratigraphy*, Londres, Academic Press, 136 p.
- HERNÁNDEZ-PACHECO Y ESTEVAN E., CABRÉ J., VEGA DEL SELLA, CONDE DE LA (1914) – *Las pinturas prehistóricas de Peña Tú*, Madrid, Artes Gráficas Mateu (Trabajos de la Comisión de Investigaciones paleontológicas y prehistóricas, 2), 24 p.
- HOYOS M., HERRERO N. (1989) – El karst en la Cornisa Cantábrica, in J. J. Durán et J. López-Martínez (éd.), *El karst en España*, Madrid, Sociedad Española de Geomorfología (Monografía, 4), p. 109-120.
- IGME (1981) – *Mapa Geológico de España escala 1:50.000. Llanes (32)*, Madrid, Instituto Geológico y Minero de España.
- JALUT G. (1992) – Le paléoenvironnement de la moitié occidentale des Pyrénées de 40000 BP à l'actuel : étapes de la déglaciation et histoire de la végétation, in A. Cearreta et F. M. Ugarte (éd.), *The Late Quaternary in the Western Pyrenean Region. Proceedings of the International Conference on the Environment and the Human Society in the Western Pyrenees and the Basque Mountains during the Upper Pleistocene and the Holocene*, actes du colloque international (Vitoria-Gasteiz, 3-5 mai, 1990), Bilbao, Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco, p. 67-78.
- JALUT G., MONTSERRAT MARTI J., FONTUGNE J., DELIBRIAS G., VILAPLANA J. M., JULIÀ R. (1992) – Glacial to Interglacial Vegetation Changes in the Northern and Southern Pyrenees: Deglaciation, Vegetation Cover and Chronology, *Quaternary Science Reviews*, 11, 4, p. 449-480.
- JORDÁ CERDÁ F. (1953) – La cueva de Tres Calabres y el Solutrense en Asturias, *Boletín del Instituto de Estudios Asturianos*, 18, p. 46-58.
- JORDÁ CERDÁ J. F. (1954) – La Cueva de Bricia (Asturias), *Boletín del Instituto de Estudios Asturianos*, 22, p. 169-197.
- KEMP R. A. (2007) – Paleosols and Wind-Blown Sediments – Soil Micromorphology, in S. A. Elias et C. J. Mock (éd.), *Encyclopedia of Quaternary Science*, Amsterdam, Elsevier, p. 381-391.
- KUHN P., AGUILAR J., MIEDEMA R. (2010) – Textural Pedofeatures and Related Horizons, in G. Stoops, V. Marcelino et F. Mees (éd.), *Interpretation of Micromorphological Features of Soils and Regoliths*, Amsterdam, Elsevier, p. 217-250.
- LÓPEZ MERINO L. (2010) – *Paleoambiente y antropización en Asturias durante el Holoceno*, thèse de doctorat, Universidad Autónoma de Madrid, 298 p.
- LÓPEZ MERINO L., MARTÍNEZ CORTIZAS A., LÓPEZ SÁEZ J. A. (2010) – Early Agriculture and Paleoenvironmental History in the North of the Iberian Peninsula: a Multi-Proxy Analysis of the Monte Areo Mire (Asturias, Spain), *Journal of Archaeological Science*, 37, 8, p. 1978-1988.
- LÓPEZ MERINO L., PEÑA-CHOCARRO L., RUIZ ALONSO M., LÓPEZ SÁEZ J. A., SÁNCHEZ PALENCIA F. J. (2010) – Beyond Nature: the Management of a Productive Cultural Landscape in Las Médulas Area (El Bierzo, León, Spain) during Pre-Roman and Roman Times, *Plant Biosystems*, 144, 4, p. 909-923.
- LÓPEZ QUINTANA J. C., (1996) – Definición y articulación del depósito estratigráfico de Pareko Landa (Sollube, Bizkaia) según la Estratigrafía Analítica, *KREI*, 1, p. 57-67.
- LÓPEZ SÁEZ J. A., LÓPEZ MERINO L., PÉREZ DÍAZ S. (2008) – Crisis climáticas en la Prehistoria de la Península Ibérica: el evento 8200 cal. BP como modelo, in S. Roviro Llorens, M. García Heras, M. Gener Moret et I. Montero Ruiz (éd.), *Actas. VII Congreso Ibérico de Arqueometría*, actes du colloque (Madrid, 8-10 octobre 2007), Madrid, Quadro, p. 77-86.
- LÓPEZ SÁEZ J. A., LÓPEZ GARCÍA P., BURJACHS F. (2003) – Arqueopalinología: síntesis crítica, *Polen*, 12, p. 5-35.
- LÓPEZ GARCÍA P. (1991) – *El cambio cultural del IV al II milenios a.C. en la comarca noroeste de Murcia*, I, Madrid, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 418 p.
- LÓPEZ-DÓRIGA I. L. (2015) – An Experimental Approach to the Taphonomic Study of Charred Hazelnut Remains in

- Archaeological Deposits, *Archaeological and Anthropological Sciences*, 7, 1, p. 39-45.
- MACPHAIL R. I., ROMANS J. C. C., ROBERTSON L. (1987) – The Application of Micromorphology to the Understanding of Holocene Soil Development in the British Isles, with Special Reference to Early Cultivation, in N. Feodoroff, L. M. Bresson et M. A. Courty (éd.), *Micromorphologie des sols = Soil Micromorphology*, actes de la 7^e Réunion internationale de micromorphologie des sols (Paris, 8-12 juillet 1985), Plaisir, AFES, p. 647-665.
- MADARIAGA DE LA CAMPA B. (1968) – Estudio experimental sobre la utilización de los picos asturianos, *Avigan*, 187, p. 19-22.
- MADARIAGA DE LA CAMPA B. (1976) – Consideraciones acerca de la utilización del pico marisquero del Asturiense, in *XL Aniversario del Centro de Estudios Montañeses*, Santander, Institución Cultural de Cantabria, vol. 3, p. 437-451.
- MARÍN ARROYO A. B., GONZÁLEZ MORALES M. R. (2009) – Comportamiento económico de los últimos cazadores-recolectores y primeras evidencias de domesticación en el occidente de Asturias. La cueva de Mazaculos II, *Trabajos de Prehistoria*, 66, 1, p. 47-74.
- MÁRQUEZ URÍA M. C. (1974) – Trabajos de campo realizados por el Conde de la Vega del Sella, *Boletín del Instituto de Estudios Asturianos*, 83, p. 811-835.
- MARTÍNEZ E., CORRALES I., CARBALLEIRA J. (1971) – El flysch carbonífero de Pendueles (Asturias), *Trabajos de Geología*, 3, p. 277-283.
- MESTRES J. S., ARIAS P. (2006) – Datación por Radiocarbono y calibración de las fechas radiocarbónicas aplicadas a materiales de origen terrestre y marino procedentes de la región Cantábrica, in I. Clemente Conte (éd.) *Explotación de recursos litorales y acuáticos en la Prehistoria*, actes de l'atelier (Barcelone, 15-16 abril 2005), Barcelone, Departament d'Arqueologia i Antropologia-Institució Milà i Fontanals CSIC (Archaeology & Anthropology Working Papers, 2), p. 7-10.
- MONTSERRAT MARTÍ J. M. (1992) – *Evolución glacial y postglacial del clima y la vegetación en la vertiente sur del Pirineo: estudio palinológico*, Saragosse, Instituto Pirenaico de Ecología (Monografías del Instituto Pirenaico de Ecología, 6), 147 p.
- MUÑOZ SOBRINO C., RAMIL REGO P., GÓMEZ ORELLANA L., DÍAZ R. A. (2005) – Palynological Data on Major Holocene Climatic Events in NW Iberia, *Boreas*, 34, 3, p. 381-400.
- NOVAL M. A. (2013) – Excavación arqueológica en la cueva de El Toral III (Andrín, Llanes), *Excavaciones arqueológicas en Asturias*, 2007-2012, p. 381-384.
- OBERMAIER H. (1925) – *El hombre fósil*, Madrid, Museo Nacional de Ciencias Naturales (Comisión de Investigaciones Paleontológicas y Prehistoricas, Memoria, 9; serie Prehistorica, 7), 457 p.
- ORTEA RATO J. A. (1980) – El Género *Patella* Linné 1758 en Asturias, *Boletín de Ciencias de la Naturaleza*, 26, p. 57-72.
- PEÑA-CHOCARRO L., ZAPATA L. (2005) – Trade and New Plant Foods in the Western Atlantic Coast. The Roman Port of Irun (Basque Country), in M. M. Urteaga Artigas et M. J. Noain Maura (éd.), *Mar Exterior. El Occidente atlántico en época romana*, actes du congrès international (Pise, 6-9 novembre 2003), Rome, Escuela Española de Historia y Arqueología en Roma-CSIC, p. 169-177.
- PEÑALBA M. C., (1994) – The History of the Holocene Vegetation in Northern Spain from Pollen Analysis, *Journal of Ecology*, 82, 4, p. 815-832.
- PÉREZ C., ARIAS P. (1979) – Tumulos y yacimientos al aire libre de la Sierra Plana de La Borbolla (Llanes, Asturias), *Boletín del Instituto de Estudios Asturianos*, 98, p. 695-715.
- Pérez M. (1999) – Aproximación a la traceología del pico asturiense, *Sautuola*, 6 (Estudios en homenaje al profesor Dr. García Guinea), p. 211-217.
- REIMER P. J., BARD E., BAYLISS A., BECK J. W., BLACKWELL P. G., BRONK RAMSEY C., BUCK C. E., CHENG H., EDWARDS R. L., FRIEDRICH M., GROOTES P. M., GUILDERSON T. P., HAFLIDASON H., HAJDAS I., HAITÉ C., HEATON T. J., HOFFMANN D. L., HOGG A. G., HUGHEN K. A., KAISER K. F., KROMER B., MANNING S. W., NIU M., REIMER R. W., RICHARDS D. A., SCOTT E. M., SOUTHON J. R., STAFF R. A., TURNEY C. S. M., VAN DER PLICHT J. (2013) – IntCal13 and Marine13 Radiocarbon Age Calibration Curves 0–50,000 Years cal BP, *Radiocarbon*, 55, 4, p. 1869-1887.
- RICHARD H. (1993) – Palynological Micro-Analysis in Neolithic Lake Dwellings, *Journal of Archaeological Science*, 20, 3, p. 241-262.
- RICHARD H. (1999) – La palynologie, in C. Bourquin-Mignot, J.-É. Brochier, L. Chabal, S. Crozat, L. Fabre, F. Guibal, P. Marival, H. Richard, J.-F. Terral et J. Thierry-Pariot (éd.), *La botanique*, Paris, Errance (Archéologiques), p. 9-42.
- RODRÍGUEZ ASENSIO J. A. (1992) – La cueva de Trescalabres (Posada de Llanes, Asturias) y sus pinturas rupestres, *Excavaciones arqueológicas en Asturias*, 1987-1990, p. 81-87.
- SCARRE C., ARIAS P., BURENHULT G., FANO M. Á., OOSTERBEEK L., SCHULTING R. J., SHERIDAN A., WHITTLE A. (2003) – Megalithic Chronologies, in G. Burenhult, S. Westergaard et M. J. O'Kelly (éd.), *Stones and Bones: Formal Disposal of the Dead in Atlantic Europe during the Mesolithic-Neolithic Interface 6000-3000 BC. Archaeological Conference in Honour of the Late Professor Michael J. O'Kelly*, actes du colloque international (Sligo, 1-5 mai 2002), Oxford, Archaeopress (BAR, International Series 1201; Paris Monographs in American Archaeology, 13), p. 65-111.
- STOOPS G., (2003) – *Guidelines for Analysis and Description of Soil and Regolith Thin Sections*, Madison, Soil Science Society of America, 184 p.
- STRAUS L. G. (1979) – Mesolithic Adaptations along the Northern Coast of Spain, *Quaternaria*, 21, p. 305-327.
- STRAUS L. G., CLARK G. A. (1986) – *La Riera Cave. Stone Age Hunter-Gatherer Adaptations in Northern Spain*, Tempe, Arizona State University (Anthropological Research Papers, 36), 499 p.
- STRAUS L. G., CLARK G. A., ORDAZ J., SUÁREZ L., ESBERT R. (1986) – Patterns of Lithic Raw Material Variation at La Riera, in L. G. Straus et G. A. Clark (éd.), *La Riera cave. Stone Age Hunter-Gatherer Adaptations in Northern*

Spain, Tempe, Arizona State University (Anthropological Research Papers, 36), p. 189-208.

THÉRY-PARISOT I., CHABAL L., CHRZAVZEZ J. (2010) – Anthrology and Taphonomy: from Wood Gathering to Charcoal Analysis. A Review of Taphonomic Processes Modifying Charcoal Assemblages in Archaeological Contexts, in A. C. Scott et F. Damblon (éd.), *Charcoal and its Use in Palaeoenvironmental Analysis*, actes de la quatrième rencontre internationale (Bruxelles, 8-13 septembre 2008), Amsterdam, Elsevier (Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 291, 1-2), p. 142-153.

TURNER C., (1985) – Problems and Pitfalls in the Application of Palynology to Pleistocene Archaeological Sites in Western Europe, in J. Renault-Miskovsky, M. Bui-Thi-Mai et M. Girard (éd.), *Palynologie archéologique*, actes des journées (Paris, 25-27 janvier 1984), Paris, CNRS (Notes et monographies techniques du CRA, 17), p. 347-373.

TURNER C., HANNON G. E. (1988) – Vegetational Evidence for Late Quaternary Climatic Changes in Southwest Europe in Relation to the Influence of the North Atlantic Ocean, *Philosophical Transactions of the Royal Society, series B*, 318, 1191, p. 451-485.

UZQUIANO P. (1992) – *Recherches anthracologiques dans le secteur pyrénéo-cantabrique (Pays Basque, Cantabria et Asturias) : environnements et relations homme-milieu au Pléistocène supérieur et début de l'Holocène*, thèse de doctorat, université Montpellier II, 414 p.

UZQUIANO P. (1995) – L'évolution de la végétation à l'Holocène initial dans le Nord de l'Espagne à partir de l'étude anthracologique de trois sites archéologiques, *Quaternaire*, 6, 2, p. 77-83.

UZQUIANO P. (1997) – Antracología y métodos: implicaciones en la economía prehistórica, etnoarqueología y paleoecología, *Trabajos de Prehistoria*, 54, 1, p. 145-154.

UZQUIANO P. (2014) – Wood Resource Exploitation by Cantabrian Late Upper Palaeolithic Groups (N Spain) Regarding MIS 2 Vegetation Dynamics, *Quaternary International*, 337, p. 154-162.

UZQUIANO P. (sous presse) – Much more Wood! Vegetal environments of the Cantabrian Mesolithic from Anthracology, in P. Arias, M. Cueto Rapado et M. Á. Fano (éd.), *Meso 2010, Proceedings of the Eighth International Conference on the Mesolithic in Europe*, actes du colloque international (Santander, 13-17 septembre 2010).

VEGA DEL SELLA R. Duque de Estrada y Martínez de Morentín, conde de la (1914) – *La cueva del Penicil (Asturias)*, Madrid, Museo Nacional de Ciencias Naturales (Comisión de Investigaciones Paleontológicas y Prehistóricas, Memoria, 4), 17 p.

VEGA DEL SELLA R. Duque de Estrada y Martínez de Morentín, conde de la (1916) – *Paleolítico de Cueto de la Mina (Asturias)*, Madrid, Museo Nacional de Ciencias Naturales (Comisión de Investigaciones Paleontológicas y Prehistóricas, Memoria, 13), 94 p.

VEGA DEL SELLA R. Duque de Estrada y Martínez de Morentín, conde de la (1923) – *El Asturiense. Nueva industria pre-neolítica*, Madrid, Museo Nacional de Ciencias Naturales

(Comisión de Investigaciones Paleontológicas y Prehistóricas, Memoria, 32, Serie prehistórica, 27), 56 p.

VEGA DEL SELLA R. Duque de Estrada y Martínez de Morentín, conde de la (1930) – *Las cuevas de La Riera y Balmori (Asturias)*, Madrid, Museo Nacional de Ciencias Naturales (Comisión de Investigaciones Paleontológicas y Prehistóricas, Memoria, 38, Serie prehistórica, 29), 116 p.

ZAPATA L. (2000) – La recolección de plantas silvestres en la subsistencia mesolítica y neolítica: datos arqueobotánicos del País Vasco, *Complutum*, 11, p. 157-170.

Pablo ARIAS

Instituto Internacional de Investigaciones Prehistóricas de Cantabria, Universidad de Cantabria, Gobierno de Cantabria y Santander, Av. de los Castros, 52, E-39005 Santander pablo.arias@unican.es

Miriam CUBAS

Instituto Internacional de Investigaciones Prehistóricas de Cantabria, Sociedad de Ciencias Aranzadi, Zorroagagaina 11, E-20014 San Sebastián mcubas@aranzadi-zientziak.org

Miguel Ángel FANO

Universidad de La Rioja, Departamento de Ciencias Humanas, Edificio Vives C/ Luis de Ulloa, 2, E-26004 Logroño miguel-angel.fano@unirioja.es

Esteban ÁLVAREZ-FERNÁNDEZ

Departamento de Prehistoria, Historia Antigua y Arqueología, Facultad de Geografía e Historia, Universidad de Salamanca, c/Cerrada de Serranos s/n, E-37002 Salamanca epanik@usal.es

Ana Cristina ARAÚJO

Direção Geral do Património Cultural, Laboratório de Arqueociências (LARC) & EnvArch (Environmental Archaeology Group) CIBIO / InBIO Rua da Bica do Marquês, nº 2 P-1300-087 Lisbonne acaraju@dgpc.pt

Marián CUETO
 Instituto Internacional
 de Investigaciones Prehistóricas de Cantabria,
 Universidad de Cantabria,
 Gobierno de Cantabria y Santander,
 Av. de los Castros, 52
 E-39005 Santander
 mariancueto@gmail.com

Carlos DUARTE.
 Instituto Internacional
 de Investigaciones Prehistóricas de Cantabria,
 Universidad de Cantabria,
 Gobierno de Cantabria y Santander,
 Av. de los Castros, 52,
 E-39005 Santander
 carlosduarte.simoies@unican.es

Patricia FERNÁNDEZ SÁNCHEZ
 Instituto Internacional
 de Investigaciones Prehistóricas de Cantabria,
 Universidad de Cantabria,
 Gobierno de Cantabria y Santander,
 Av. de los Castros, 52,
 E - 39005. Santander
 patriciaes@yahoo.es

Eneko IRIARTE
 Universidad de Burgos,
 Laboratorio de Evolución Humana,
 Plaza Misael Bañuelos s/n,
 E - 09001 Burgos
 eiriarte@ubu.es

Jesús F. JORDÁ PARDO
 Universidad Nacional de Educación a Distancia,
 Laboratorio de Estudios Paleolíticos,
 Departamento de Prehistoria y Arqueología,
 Facultad de Geografía e Historia,
 Paseo Senda del Rey,
 7, 5ª planta Ciudad Universitaria,
 E - 28040 Madrid
 jjorda@geo.uned.es

Inés L. LÓPEZ-DÓRIGA
 Wessex Archaeology,
 Portway House,
 Old Sarum Park,
 Salisbury, Wiltshire SP4 6EB (UK)
 i.lopezdoriga@wessexarch.co.uk

Sara NÚÑEZ DE LA FUENTE
 Instituto Internacional

de Investigaciones Prehistóricas de Cantabria,
 Universidad de Cantabria,
 Gobierno de Cantabria y Santander,
 Av. de los Castros, 52,
 E - 39005. Santander
 sara.n.delafuente@gmail.com

Christoph SALZMANN
 DFG Projekt Mursella,
 Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg,
 Grabengasse 1,
 D - 69117 Heidelberg
 c-salzmanna@web.de

Jesús TAPIA
 Sociedad de Ciencias Aranzadi,
 Zorroagaina 11,
 E - 20014 San Sebastián
 jtapia@aranzadi-zientziak.org

Felix TEICHNER
 Philipps-Universität Marburg,
 Vorgeschichtliches Seminar, Biegenstr. 10,
 D - 35037 Marburg
 teichner@staff.uni.marburg.de

Luis C. TEIRA
 Instituto Internacional
 de Investigaciones Prehistóricas de Cantabria,
 Universidad de Cantabria,
 Gobierno de Cantabria y Santander,
 Av. de los Castros, 52,
 E - 39005. Santander
 luis.teira@unican.es

Paloma UZQUIANO
 Universidad Nacional de Educación a Distancia,
 Centro Asociado,
 Calle Santes Mártires 22,
 E - 45600 Talavera de la Reina
 p_uzquiano@hotmail.com

Jorge VALLEJO
 Instituto Internacional
 de Investigaciones Prehistóricas de Cantabria,
 Universidad de Cantabria,
 Gobierno de Cantabria y Santander,
 Av. de los Castros, 52,
 E - 39005. Santander
 vallejojollanojorge@gmail.com