



# International Congress of Experimental Archaeology

#conexp2020

Pézenas

25-28 October 2022

Book of  
abstracts



Archéologies et Sciences de l'Antiquité  
CNRS - Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne - Université Paris Nanterre  
Ministère de la Culture - Université Paris 8 Vincennes Saint-Denis - Inrap



Direction régionale des affaires culturelles Occitanie

## Table des matières

Aceves S. <sup>1</sup> , González M. <sup>1</sup> , López P. <sup>1</sup> , Sánchez N. <sup>1</sup> , .....	4
Alonso-Alcalde R. <sup>1,2</sup> , González Sacristán C. <sup>2</sup> , Navazo Ruiz M. <sup>2</sup> , Benito-Calvo A. <sup>3</sup> , .....	5
Alonso-García P. <sup>1</sup> , Navazo-Ruiz M. <sup>1</sup> .....	7
Araque Gonzalez R. <sup>1</sup> , Asmus B. <sup>2</sup> , Baptista P. <sup>1,3</sup> , Clamote V. <sup>4</sup> , Ferreiro Mählmann R. <sup>5</sup> , Kaiser M., Osório M. <sup>3,4</sup> , Paniego Díaz P. <sup>6</sup> , Richter A. <sup>7</sup> , Vintrici G., .....	8
Barba Pérez M. <sup>1</sup> , .....	10
Barsky D. <sup>1,2</sup> , Grosman L. <sup>3</sup> , Muller A. <sup>3</sup> , Sala Ramos R. <sup>1</sup> , Sharon G. <sup>4</sup> , Titton S. <sup>2</sup> , Vergès J.-M. <sup>1,2</sup> , .....	11
Batigne C., Garnier N. et al., .....	13
Belarte M.-C. <sup>1,2</sup> , Portillo M. <sup>3</sup> , Mateu M. <sup>2,4</sup> , Saorin C. <sup>4</sup> , Pastor M. <sup>2</sup> , Pecci A. <sup>5</sup> , Pou J. <sup>6</sup> , Morer J. <sup>7</sup> , Castells G. <sup>6</sup> , Vila S. <sup>8</sup> , Pescini V. <sup>2</sup> , .....	14
Berenguel M. <sup>1,2</sup> .....	15
Berrocal Barberà A. <sup>1</sup> , Carracedo R. <sup>1</sup> , Alonso Robledo L. <sup>1</sup> , Aznar M. <sup>2</sup> , Herrero-Otal M. <sup>1</sup> , Homs A. <sup>3</sup> , Palomo A. <sup>4</sup> , Piqué R. <sup>1</sup> , Terradas X. <sup>5</sup> , .....	16
Bernard V. <sup>1</sup> , Bacoup P. <sup>2</sup> , Guerton E. <sup>3</sup> , Guillonnet P. <sup>4</sup> , Meslin J. <sup>5</sup> , Philippe M. <sup>6</sup> , Poissonnier B. <sup>7</sup> , .....	17
Blasco Martín M. <sup>1</sup> , Pérez Roldán G. <sup>2</sup> .....	18
Brenet M. <sup>1,2</sup> , Gravina B. <sup>2,3</sup> , Santos F. <sup>2</sup> , Delagnes A. <sup>2</sup> , .....	19
Brito-Abrante I. <sup>1</sup> , Jacob Morales J. <sup>2</sup> ; Lacave-Hernández A. <sup>1</sup> , Rodríguez-Rodríguez A. <sup>1</sup> , .....	20
Burcet T. <sup>1</sup> , .....	21
Cadalen N. <sup>1</sup> , Vassilieff S. <sup>2</sup> , Andrieu C. <sup>2</sup> , Beyries S. <sup>1</sup> .....	22
Caillaud C. <sup>1</sup> , .....	23
Caillaud C. <sup>1</sup> , .....	24
Calvet C. <sup>1</sup> , .....	25
Elisabeth C., Mercier S., .....	26
Chacón M.G. <sup>1,2,3</sup> , Romagnoli F. <sup>4</sup> , Bargalló A. <sup>1,2</sup> , Gómez de Soler B. <sup>1,2</sup> , Martín-Viveros J. I. <sup>1,2</sup> , Guardiola M. <sup>1</sup> , Carbonell E. <sup>1,2</sup> , Saladié P. <sup>1,2,5</sup> , Vallverdu J. <sup>1,2,5</sup> , .....	27
Chaniotaki E. <sup>1</sup> , Tumung L. <sup>2,3</sup> , Romagnoli F. <sup>4</sup> , Ollé A. <sup>2,5</sup> , .....	28
Channarayapatna S. <sup>1</sup> , Saravanan S. <sup>1</sup> , .....	30
Cheval C. <sup>1</sup> , .....	31
Clemente I. <sup>1</sup> , Díez Fernández-Lomana J.C. <sup>2</sup> , Molina Salido J. <sup>3</sup> , Terradillos-Bernal M. <sup>4</sup> , Jordá Pardo J.-F. <sup>3</sup> , .....	32
Cnutsch D. <sup>1</sup> & Rots V. <sup>1,2</sup> , .....	33
Coppe J. <sup>1</sup> & Rots V. <sup>1,2</sup> .....	34
Elise Cormarèche E. <sup>1,2</sup> & Ricci G. <sup>3</sup> , .....	35
Cotom Nimatuj J.A. <sup>1</sup> , .....	36
Cuartero F. <sup>1</sup> ; Akhilesh K.* <sup>2</sup> ; García-Medrano P. <sup>3,4</sup> ; Terradillos M. <sup>5</sup> ; Llamazares J. <sup>1</sup> ; Bello-Alonso P. <sup>1</sup> ; Solano-Megías I. <sup>1</sup> ; Prachi J. <sup>2</sup> ; Sahnouni M. <sup>1</sup> ; Semaw S. <sup>1</sup> ; Ollé A. <sup>3,4</sup> ; Pappu S. <sup>2,6</sup> .....	37
Cuartero F. <sup>1</sup> ; Llamazares J. <sup>1</sup> ; Rodríguez Méndez J. <sup>1</sup> ; M. Isabel Sarró <sup>1</sup> ; Martínez de Pinillos M. <sup>1</sup> ; Sahnouni M. <sup>1</sup> , .....	39
de la Fuente Juez H. <sup>1</sup> , Navazo Ruiz M. <sup>1</sup> , .....	41
Diloli Fons J. <sup>1</sup> , Zamora Marín F. <sup>2</sup> , Bricio Segura L. <sup>1</sup> , Cabanillas Amboades P. <sup>2</sup> , Cots Serret I. <sup>1</sup> , Portillo Guisado C. <sup>2</sup> , Sardà Seuma S. <sup>1</sup> , Canals Bosch J.M. <sup>2</sup> , .....	42
Dimitrov P. <sup>1,2</sup> , Kostadinova-Avramova M. <sup>1</sup> , .....	43
Dominguez C. <sup>1,2</sup> , Yebdri E. <sup>1</sup> , Fleurat-Lessard F. <sup>3</sup> , Ros J. <sup>4</sup> , Savoie J.-M. <sup>5</sup> , , Wibaut T. <sup>1</sup> , .....	44

Díaz A. <sup>1</sup> ,	46
Dominguez C. <sup>1</sup> , Yebdri E. <sup>1</sup> , Fleurat-Lessard F. <sup>2</sup> , Ros J. <sup>3</sup> , Savoie J.-M. <sup>4</sup> , Wibaut T. <sup>1</sup> ,	47
Fernández J. <sup>1</sup> , Maroto J. <sup>1</sup> , Figueredo S. <sup>1</sup> ,	48
Fernández-Navarro V. <sup>1</sup> , Mesa Algar M.D. <sup>2</sup> , Spaey O. <sup>3,1</sup> , Torres Riesgo A. <sup>2</sup> , Garate Maidagan D. <sup>1</sup> ,	49
Fouriaux F. <sup>1</sup> , Malignas A. <sup>2</sup> ,	51
Frère D. <sup>1</sup> ,	52
García Natale M. J. <sup>1</sup> , Baena Preysler J. <sup>2</sup> ,	53
Genera I Monells M. <sup>1</sup> , Lavega Serra F. <sup>2</sup> ,	55
Genera I Monells M. <sup>1</sup> , Lavega Serra F. <sup>2</sup> ,	56
Genera I Monells M. <sup>1</sup> , Lavega Serra F. <sup>2</sup> , Ballester J., Guarch F., Aixalà J.,	57
Gómez C. <sup>1</sup>	58
Guibert-Cardin J. <sup>1</sup> , Nicoud E. <sup>2</sup> , Beyries S. <sup>2</sup> ,	59
Guzmán Torres V. <sup>1</sup> , Melgar Tísoc E.R. <sup>2</sup> , Manzanilla Naim L.R. <sup>3</sup> ,	60
Hérisson D. <sup>1</sup> , Dabrowski E. <sup>2</sup> , Brenet M. <sup>3</sup> , Lascour V. <sup>4</sup> ,	62
Homs A. <sup>1</sup> , Herrero-Otal M. <sup>2</sup> , Piqué R. <sup>2</sup> , Romero Brugués S. <sup>2</sup> , Guerra-Doce E. <sup>3</sup> ; Delibes de Castro G. <sup>3</sup> ; Abarquero Moras F.J. <sup>3</sup> ,	63
Jaouën C. <sup>1</sup> ,	64
Justiniany L. <sup>1</sup> , Magniez P. <sup>1</sup> , Moigne A.-M. <sup>2</sup> , Vettese D. <sup>2,3</sup> , Viallet C. <sup>2,4</sup> , Brugal J.-P. <sup>1</sup> ,	65
Kostadinova-Avramova M. <sup>1</sup> , Dimitrov P. <sup>1,2</sup> ,	67
Lackinger A. <sup>1</sup> , Murillo-Barroso M. <sup>1</sup> , Montero-Ruiz I. <sup>2</sup> , Rovira Lloréns S. <sup>3</sup> ,	68
Lackinger A. <sup>1</sup> , Comendador Rey B. <sup>2</sup> , G. Faro M. <sup>3</sup> , Armada J.-L. <sup>3</sup> ,	69
Lebreton L. <sup>1,2</sup> ,	70
Ledoux L. <sup>1</sup> , Berillon G. <sup>2</sup> Fourment N. <sup>3</sup> , Jaubert J. <sup>4</sup> ,	71
Llamazares González J. <sup>1</sup> , Cuartero Monteagudo F. <sup>1</sup> , Sahnouni M. <sup>1</sup> , Sarró Moreno I. <sup>1</sup> , Sala Burgos N. <sup>1</sup> ,	72
Lombao D. <sup>1,2</sup> , Morales J.I. <sup>1,2</sup> , Rabuñal J.R. <sup>3,4</sup> , Ollé A. <sup>1,2</sup> , Mosquera M. <sup>2,1</sup> ,	74
López Br.,	76
Magniez P.* <sup>1</sup> , Viallet C.* <sup>2,3</sup> , Vettese D. <sup>3,4</sup> , Justiniany L. <sup>1</sup> , Bourguignon L. <sup>5,6</sup> , Moigne A.-M. <sup>3</sup> , Mathias C. <sup>3,7</sup> , De Weyer L. <sup>6</sup> , Yvorra J. <sup>8</sup> , Brugal J.-Ph. <sup>1</sup> ,	77
Marginedas F. <sup>1,2</sup> , Rodríguez-Hidalgo A. <sup>1,2,3</sup> , Vergès J.-M. <sup>1,2</sup> , Valtierra N. <sup>1,2</sup> , Saladié P. <sup>1,2,4</sup>	79
Martínez de los Reyes P. I. <sup>1</sup> , Fernández-Jalvo Y. <sup>2</sup> , Moreno García M. <sup>3</sup> ,	80
Mathias C. <sup>1,2</sup> , Sánchez-Dehesa Galán S. <sup>1,3</sup> , Lemorini C. <sup>4</sup> , Marinelli F. <sup>4</sup> , Barkai R. <sup>1</sup> ,	81
Mercier S. <sup>1</sup> , Caron E. <sup>2</sup> ,	83
Monforte-Barberán A. <sup>1</sup> ; Faro S. <sup>2</sup> ; Gironès I. <sup>1</sup> ; Ortega À. <sup>1</sup> ; Saban C. <sup>1</sup> ; Fernández J. <sup>1</sup> ; Pla M. <sup>3</sup> ,	84
Moreno-Ibáñez M.A. <sup>1,2</sup> , Fibiger L. <sup>3</sup> , Morales J. I. <sup>1,2</sup> , Saladié P. <sup>1,2,4</sup> ,	85
Mourot F. <sup>1</sup> ,	86
Pineda A. <sup>1,2</sup> , Courtenay L.A. <sup>3</sup> , Téllez E. <sup>2,4</sup> , Yravedra J. <sup>1</sup> ,	87
Recq C. <sup>1</sup> ,	89
Rué M. <sup>1,2</sup> , Fernandes P. <sup>1,3</sup> , Chesnaux L. <sup>4</sup> , Marciau R. <sup>5</sup> , Robbe J. <sup>1,4</sup> , Tallet P. <sup>1</sup> , Taylor A. <sup>1,6</sup>	90
Robbe J. <sup>1</sup>	91
Robitaille J. <sup>1</sup> ,	92
Sánchez-Dehesa Galán S. <sup>1,2</sup> & Hermann A. <sup>2</sup> ,	93
Sánchez-Martínez N. <sup>1</sup> , Marín de Espinosa Sánchez J.A. <sup>2</sup> , Martín-Lerma I. <sup>1</sup> ,	94

Schmid V.C., <sup>2,3</sup> , Roussel M. <sup>1</sup> , Abruzzese T. <sup>1</sup> , Ricci G. <sup>4</sup> , Sifogeorgaki I. <sup>1</sup> , Dusseldorf G.L. <sup>1,5</sup> .....	95
Sharada Channarayapatna <sup>1</sup> & Sandhra S. <sup>1</sup> .....	96
Sidera I. <sup>1</sup> Laporal D. <sup>2</sup> , .....	97
Téreygeol F. <sup>1</sup> , Maqueda F. <sup>1</sup> ,.....	98
Titton S. <sup>1</sup> , Berruti G. <sup>2</sup> , Carpentieri M. <sup>2</sup> , Barsky D. <sup>1,2,3</sup> , Arzarello M. <sup>2</sup> , Peretto C. <sup>2</sup> ,.....	100
Tomasso S. <sup>1</sup> , Cnuds D. <sup>1</sup> , Cheval C. <sup>2</sup> , Perdaen Y. <sup>3</sup> , Lepers C. <sup>1</sup> , Rots V. <sup>1,4</sup> ,.....	102
Vacca V. <sup>1</sup> , Delpiano D. <sup>2</sup> , Peresani M. <sup>2</sup> , Thomas M. <sup>3</sup> , Gravina B. <sup>4</sup> , Philibert S. <sup>3</sup> ,.....	103
Vanuxem L. <sup>1,2</sup> , Lamotte A. <sup>1</sup> , Auguste P. <sup>2</sup> , Regnier S. <sup>2</sup> , Peudon F. <sup>1</sup> ,.....	104
Vanuxem L. <sup>1</sup> , Le Mene F. <sup>2</sup> , Lamotte A. <sup>1</sup> , .....	105
Viallet C. <sup>1,2</sup> , De Weyer L. <sup>3</sup> , Mathias C. <sup>4,2</sup> , Minet T. <sup>5</sup> , Bourguignon L. <sup>6,3</sup> , Capdevila R. <sup>7</sup> , Fernandes P. <sup>1,8</sup> , Ivorra J., Lebreton L. <sup>9,2</sup> , Magniez P. <sup>10</sup> , Sangleboeuf J.-C. <sup>11</sup> ,.....	106
Vidal-Matutano P. <sup>1</sup> , Palomo A. <sup>2</sup> , Wojtczak D. <sup>1</sup> , Rodríguez A. <sup>3</sup> , Brito-Abrante I. <sup>3</sup> , Carballo-Pérez J. <sup>4</sup> , Ortega K. <sup>5</sup> , Pardo-Gordó S. <sup>6</sup> ,.....	107
Vincent-Pennec A. <sup>1</sup> , Massoulié M. <sup>2</sup> , Soriano S. <sup>3</sup> , Bourguignon L. <sup>4</sup> ,.....	109
Cenk Yeşilova G. <sup>1,2</sup> , Vergès J.M. <sup>1,2</sup> , Ollé A. <sup>1,2</sup> .....	110

# EL USO DE LA ILUSTRACIÓN ARQUEOLÓGICA COMO HERRAMIENTA DIVULGATIVA PARA REDIBUJAR IMAGINARIOS HISTÓRICOS Y PREHISTÓRICOS

Aceves S.<sup>1</sup>, González M.<sup>1</sup>, López P.<sup>1</sup>, Sánchez N.<sup>1</sup>,

<sup>1</sup> Paleorama

Contact : nagoresanchezgarcia@gmail.com

**Palabras claves:** Ilustración, Divulgación arqueológica, educación patrimonial, didáctica

**Resumen :** En las últimas décadas, los ámbitos de actuación de la arqueología han experimentado una fuerte diversificación. Además, los enfoques y perspectivas de sus investigaciones han permitido una pluralización de los campos de estudio y, también, la generación de nuevos discursos y narrativas sobre el pasado. En este sentido, las áreas de la educación y la divulgación se encuentran en auge, generando incluso sus propios marcos teóricos y especializaciones, derivados de planteamientos como los propuestos por la Arqueología Pública (Almansa, 2011), entre otros.

Aunque es cierto que son múltiples los factores que incentivan este fenómeno, la naturaleza física y tangible de los objetos arqueológicos convierten a nuestra disciplina en una potente herramienta didáctica. De este modo, los objetos arqueológicos facilitan una aproximación vivencial y experiencial al pasado. Esto favorece el aprendizaje, el desarrollo de múltiples habilidades cognitivas y la vinculación personal de los individuos con el pasado (Arias *et. al.*, 2016). Además, si esa realidad material se completa con los resultados académicos que aportan esas nuevas miradas al pasado y el uso de la arqueología experimental, lograremos una aproximación más amplia a la cotidianidad de quienes vivieron el pasado y, al mismo tiempo, una conexión más directa con quienes hoy se interesan por él.

Ahora bien, ¿cómo transitamos de esta teorización a la práctica? En este sentido, la ilustración arqueológica juega un papel fundamental, ya que permite redibujar el pasado. Asimismo, su carácter visual facilita la generación de nuevos imaginarios capaces de deshacer estereotipos y de crear discursos más inclusivos.

Por todo ello, nuestra comunicación pretende mostrar las aplicaciones de una *arqueología visual* desde un enfoque teórico y práctico. Por un lado, se expondrán las bases teóricas que permiten ilustrar desde una perspectiva arqueológica, es decir, comunicar el pasado desde una posición situada, consciente e informada. Por otra parte, se mostrarán las experiencias derivadas de su aplicación como herramienta divulgativa. Para ello, se presentarán los resultados de las experiencias de su uso en la divulgación virtual. También, de su utilización como herramienta educativa para público infantil en el parque arqueológico Arqueopinto. Y, finalmente, se explorará su potencialidad instrumental para difundir el patrimonio de manera más inclusiva.

## Referencias:

- Almansa, J. (2011). Arqueología para todos los públicos. Hacia una definición de la arqueología pública “a la española”. *Arkeogazte*, 13, 87-107.
- Arias Ferrer, L.; Casanova Alfonsea, E.; Egea Vivancos, A.; García Ruiz, A.; Morales Rodríguez, M.J. (2016). Aprendiendo a tocar la historia. Las fuentes objetuales como recurso de aprendizaje en educación infantil y primaria. En: López Facal, R. (ed.) *Ciencias sociales, educación y futuro. Investigaciones en didáctica de las ciencias sociales* (pp. 136-148). Santiago de Compostela: Universidad de Santiago de Compostela.

**Communication orale, session médiation scientifique / Oral communication, Scientific Dissemination Session.**

# EL FUEGO Y EL SÍLEX: PROGRAMA EXPERIMENTAL PARA DETERMINAR ALTERACIONES MACROSCÓPICAS Y CAMBIOS DE COLORACIÓN.

**Alonso-Alcalde R.<sup>1,2</sup>, González Sacristán C.<sup>2</sup>, Navazo Ruiz M.<sup>2</sup>, Benito-Calvo A.<sup>3</sup>,**

<sup>1</sup> Museo de la Evolución Humana (Junta de Castilla y León)

<sup>2</sup> Grupo de Investigación Prehistoria y Patrimonio Arqueológico (PREPARQ). Área de Prehistoria. Universidad de Burgos.

<sup>3</sup> Centro Nacional de Investigación en Evolución Humana (CENIEH).

**Contact :** [ralonso@museoevolucionhumana.com](mailto:ralonso@museoevolucionhumana.com)

**Palabras clave:** fuego, alteraciones macroscópicas, sílex, neandertal, Prado Vargas.

**Resumen :** Este trabajo presenta un estudio experimental que pretende determinar que alteraciones macroscópicas genera el fuego al entrar en contacto con un conjunto de lascas de sílex. Los resultados obtenidos se comparan con el material arqueológico del nivel 4 del yacimiento de Prado Vargas (46.4 ka.). Este yacimiento se sitúa en el norte de la provincia de Burgos junto a la vertiente sur de la Cordillera Cantábrica. En primer lugar se fabricó una colección de treinta y dos lascas experimentales en el mismo sílex que usaron los neandertales de Prado Vargas. Este conjunto fue analizado y descrito a nivel macroscópico haciendo especial hincapié en el estudio del color de dichas lascas. En segundo lugar se recreó un hogar situando algunas lascas en contacto directo con las llamas, otras semienterradas y otras enterradas totalmente. Esto permitió posteriormente analizar las diferentes alteraciones macroscópicas que generó el fuego entre las lascas según su grado de contacto directo con las llamas. El hogar estuvo alimentándose durante dos horas y alcanzó una temperatura media de unos 450°. En tercer lugar se dejó enfriar el hogar y se excavó a los cinco días lo que permitió analizar el desplazamiento producido por cada una de las piezas. En cuarto lugar se analizó el conjunto lítico teniendo en cuenta las siguientes alteraciones macroscópicas: rubefacción, lustre térmico, fracturas, desintegración, cúpulas térmicas y fisuras. El estudio de los cambios de coloración pre y post quema se realizó a través de la tabla Munsell y la descomposición en parámetros RGB. En quinto lugar se comparó las lascas experimentales con piezas arqueológicas con posibles alteraciones térmicas provenientes del nivel 4 de Prado Vargas.

Entre los principales resultados de esta experimentación cabe destacar que el 90% de las lascas han sufrido cambios en su coloración incluso aun no estando en contacto directo con las llamas. Un 34% se fracturaron, un 31% adquirieron lustre térmico (brillo), mientras que sólo tres piezas desarrollaron cúpulas térmicas y dos de ellas se desintegran en numerosos fragmentos. La comparación de la colección experimental con la arqueológica ha constatado la presencia en la lítica de Prado Vargas de fracturas, cúpulas térmicas y colores postquema similares a las alteraciones documentadas en las lascas experimentales. Esto ha servido para verificar que una parte del material arqueológico del nivel 4 de Prado Vargas resultó alterado por su contacto con el fuego.

## FIRE AND FLINT: EXPERIMENTAL PROGRAMME TO DETERMINE MACROSCOPIC ALTERATIONS AND COLORATION CHANGES.

**Keywords:** fire, macroscopic alterations, flint, neanderthal, Prado Vargas.

**Abstract:** This work aims to determine the macroscopic alterations of fire on a set of flint flakes. The obtained results will be compared with the archaeological material from level 4 of Prado Vargas archaeological site (46,4 ka). This site is located in the north of the province of Burgos next to the southern slope of the Cantabrian Mountains. First, a collection of thirty-two experimental flakes was made using the same flint used by Neanderthals in Prado Vargas. This assemblage was analyzed and described at macroscopic level, with special emphasis on the study of the color of these flakes. Secondly, a hearth was built, and some flakes were placed in direct contact with the flames, while other flakes were partially or completely buried underneath the hearth. Later, macroscopic alterations generated by differential burning related to the position of the flakes were analyzed. The fire was fed for two hours, and it reached an average temperature of 450°C. The excavation of the hearth was carried out after five days, which made it possible to analyze the displacement of the flakes. This lithic assemblage was examined considering the following macroscopic alterations: reddening, thermal luster, fractures, disintegration, thermal domes, and fissures. The study of coloration changes before

and after burning was carried out using the Munsell chart and the decomposition into RGB parameters. Finally, the experimental flakes were compared with the archaeological lithic remains with possible thermal alterations from level 4 of Prado Vargas.

Regarding the main results of this experimental work, it should be noted that the 90% of the flakes showed coloration changes even if they were not in direct contact with the flames. The 34% of the assemblage exhibited fractures, and a 31% acquired thermal luster. Only three flakes developed thermal domes and two of the flakes were disintegrated into numerous fragments. The comparison of the experimental collection with the archaeological assemblage has confirmed the presence of similar alterations (fractures, thermal domes, and similar post-burning coloration) in the Prado Vargas lithic material. This work has been useful to verify that part of the archaeological material from level 4 of Prado Vargas was altered by fire.

*Communication orale, session taphonomie-feu / Oral communication, Taphonomy-Fire Session*

# BONE RETOUCHERS IN UPPER PLEISTOCENE: EXPERIMENTAL APPROACH TO PRADO VARGAS' LAYER 4 (BURGOS, SPAIN)

Alonso-García P.<sup>1</sup>, Navazo-Ruiz M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Historia, Geografía y Comunicación, Universidad de Burgos. [pag0026@alu.ubu.es](mailto:pag0026@alu.ubu.es)

**Keywords:** bone retouchers; experimental archaeology; Upper Pleistocene; Prado Vargas

**Abstract:** Bone retouchers are one of the first bone tools described in prehistory. Bone retouchers are present from Lower Palaeolithic to historical ages, but during Middle Palaeolithic the appearance grew all over the European archaeological sites. To know how these groups, mainly Homo neanderthalensis, used bone retouchers in their daily life, we applied experimental procedures to modern bone shafts used as bone retouchers. In this way we can understand how they were used, for which purpose (simple or Quina retouch), the intensity of use (low, medium or high), the raw material they modified with these bones (quartzite or flint) or even distinguish if there was more than one knapper in the group. The use of bones to work flakes gives rise to active areas over the bone surface (isolated, dispersed, concentrated or superimposed), where we see use marks generated by the contact between the sharp edge of the flakes and the bone surface (pit and scores). The marks and areas produced during the experiment procedure allow us to know how these tools were used in the past. The experiment presented in this work can be divided in two parts, the first one when the retouchers were obtained (skinning, defleshing, dislocation and fracture) and the second one consists of retouching quartzite and flint flakes with the retouchers that were obtained before. In this procedure we manufactured ten legs of red deer (*Cervus elaphus*) and roe deer (*Capreolus capreolus*), the main taxon that we found at level 4 of Prado Vargas the archaeological site where we have recovered more than 60 bone retouchers related to Neanderthal occupation. Thanks to the experimental procedure we know that the archaeological retouchers found in Prado Vargas were employed to create simple retouch. In addition to this, they were used in a very intense way, so they were not disposable tools. The marks coming from the retouching are lateralised mainly to the right side, although there are pieces in which such marks point towards the left side, which suggests that there was more than one knapper in the group.

## RETOCADORES ÓSEOS DURANTE EL PLEISTOCENO SUPERIOR: APROXIMACIÓN EXPERIMENTAL AL NIVEL 4 DE PRADO VARGAS (BURGOS, ESPAÑA).

**Palabras clave:** retocadores óseos; arqueología experimental; Pleistoceno superior; Prado Vargas

**Resumen:** Los retocadores sobre hueso son una de las primeras herramientas óseas descritas en la prehistoria. Los retocadores óseos están presentes desde el Paleolítico inferior hasta épocas históricas, pero durante el Paleolítico medio su aparición creció a lo largo de los yacimientos europeos. Para conocer cómo estos grupos, principalmente Homo neanderthalensis, utilizaban los retocadores óseos en su vida cotidiana, hemos aplicado procedimientos experimentales a fragmentos óseos modernos utilizados como retocadores óseos, de esta forma podemos entender cómo se utilizaban, con qué finalidad (retoque simple o Quina), la intensidad de uso (baja, media o alta), la materia prima que modificaban con estos huesos (cuarcita o sílex) o incluso distinguir si había más de un tallador en el grupo. El uso de los huesos para trabajar las lascas da lugar a zonas activas sobre la superficie ósea (aisladas, dispersas, concentradas o superpuestas), en las que se observan marcas de uso generadas por el contacto entre el filo de las lascas y la superficie ósea (pits y scores). Las marcas y áreas producidas durante la realización del experimento nos permiten conocer cómo se utilizaban estas herramientas en el pasado. El experimento que se presenta en este trabajo se puede dividir en dos partes, la primera en la que se obtuvieron los retocadores (desollado, descarnado, desarticulación y fractura) y la segunda, retocar lascas de cuarcita y sílex con los retoques que se obtuvieron anteriormente. En este experimento utilizamos diez patas de ciervo (*Cervus elaphus*) y corzo (*Capreolus capreolus*), los principales taxones que encontramos en el nivel 4 de Prado Vargas el yacimiento arqueológico donde hemos recuperado más de 60 retoques óseos relacionados con la ocupación neandertal.

Gracias al procedimiento experimental sabemos que los retocadores arqueológicos encontrados en Prado Vargas fueron empleados para realizar retoques simples. Además, se utilizaban de forma muy intensa, por lo que no eran herramientas desechables. Las marcas procedentes del retoque están lateralizadas principalmente hacia el lado derecho, aunque hay piezas en las que dichas marcas apuntan hacia el lado izquierdo, lo que sugiere que había más de un tallador en el grupo.

*Communication orale, session utilisation / Oral communication, Utilisation Session.*

# THE PROTOHISTORIC WARRIOR STELAE AND THE OLDEST IRON CHISELS OF THE IBERIAN PENINSULA.

**Araque Gonzalez R.<sup>1</sup>, Asmus B.<sup>2</sup>, Baptista P.<sup>1,3</sup>, Clamote V.<sup>4</sup>, Ferreiro Mählmann R.<sup>5</sup>, Kaiser M., Osório M.<sup>3,4</sup>, Paniego Díaz P.<sup>6</sup>, Richter A.<sup>7</sup>, Vintrici G.,**

<sup>1</sup> Université de Fribourg, Allemagne

<sup>2</sup> Labor für Archäometallurgie, Kenzingen

<sup>3</sup> Université de Coimbra

<sup>4</sup> Museu do Sabugal

<sup>5</sup> Université Politéchnique de Darmstadt

<sup>6</sup> Instituto Arqueología-Mérida CSIC, Universidad Autónoma de Madrid

<sup>7</sup>Fragua Fuirio

**Contact :** [ralph.araque.gonzalez@archaeologie.uni-freiburg.de](mailto:ralph.araque.gonzalez@archaeologie.uni-freiburg.de)

**Keywords:** quartzite, granite, stone-working, early iron technology, chisels.

**Abstract:** This research will provide important insights into the specialised crafts of the Late Bronze/Early Iron Age, c. 1200-800 BC, in particular stonemasonry and metalworking and their interrelationships. Stelae from the southwest Iberian Peninsula had been inspired by the appreciation of complex metal objects and stonemasons portrayed the products of skilled metal craftspeople on stones, often using their best tools. The symbolic significance of the monuments must have far outweighed the actual images: in a society that is aware of the physical properties of the surrounding natural materials, the artisans who could adorn the hardest rocks with portentous symbols would undoubtedly have been the most respected. The effort of the artisans was examined in an experiment, which will be based on the results of the material analysis. In the first part of the experiment, the rocks corresponding to the stelae of Baraçal 2 (granitic aplite) and Foiós (quarzitic sandstone) from Portugal were worked by a professional stonemason with bronze chisels that had been replicated according to archaeometallurgical analysis, and with diverse lithic tools. In the second part of the experiment, the Capilla 1 stele was reproduced from the corresponding quartzite with an iron chisel replicated according to analyses of one of the oldest iron tools in the Peninsula. The aims of this archaeological experiment were to gain practical insights into prehistoric stone working techniques that could not be achieved in any other way. It clearly showed that the elaboration of a stela was a communal act, the cognisance of local rock materials and their technical properties was profound, hard rocks were given preference over softer ones and that the quartzite stelae were definitely elaborated with iron tools, some of which were of surprising quality in the early first millennium BC. In the live experiment, we would offer an interested audience to try different tools, i.e. bronze chisels with different alloys (10-16% tin), lithic tools and iron chisels, on hard rocks such as granite and quartzite.

<https://archaeometallurgie.de/> <http://fuirio.es/en/>

## LAS ESTELAS DE GUERRERO DEL SUROESTE Y LOS CINCELES DE HIERRO MÁS ANTIGUOS DE LA PENÍNSULA IBÉRICA.

**Palabras clave:** cuarcita, granito, trabajo de la piedra, tecnología temprana del hierro, cinceles.

**Resumen:** Esta investigación aportará importantes conocimientos sobre los oficios especializados del Bronce Final/Primero Edad del Hierro, c. 1200-800 a.C., en particular la cantería y el trabajo del metal y sus interrelaciones. Las estelas del suroeste de la Península Ibérica se inspiraron en la apreciación de complejos objetos metálicos y los canteros retrataron en las piedras los productos de hábiles artesanos del metal, utilizando sus mejores herramientas. El significado simbólico de los monumentos debió de ser mucho mayor que las imágenes reales: en una sociedad consciente de las propiedades físicas de los materiales naturales que la rodeaban, los artesanos que podían adornar las rocas más duras con símbolos portentosos habrían sido sin duda los más respetados. El esfuerzo de los artesanos se examinó en un experimento, que se basará en los resultados del análisis del material. En la primera parte del experimento, las rocas correspondientes a las estelas Portuguesas de Baraçal 2 (aplita granítica) y Foiós (arenisca cuarcítica) fueron trabajadas por un cantero profesional con cinceles de bronce que habían sido replicados según el análisis arqueometalúrgico, y con diversas herramientas líticas. En la segunda parte del experimento, se reprodujo la estela de Capilla 1 (valle del Zújar, Extremadura) a partir de la cuarcita correspondiente con un cincel de hierro replicado según los análisis de una de las herramientas de hierro más antiguas de la Península. Los objetivos de este experimento arqueológico eran obtener conocimientos prácticos sobre las técnicas de trabajo de la piedra prehistórica que no se podían conseguir de ninguna otra manera. Demostró claramente que la elaboración de una estela era un acto comunal, que el conocimiento de los materiales rocosos locales y sus propiedades técnicas era profundo, que se daba preferencia

a las rocas duras sobre las más blandas y que las estelas de cuarcita fueron definitivamente elaboradas con herramientas de hierro, algunas de las cuales ya eran de una calidad sorprendente a principios del primer milenio a.C. En el experimento en vivo, ofreceríamos a un público interesado probar diferentes herramientas, es decir, cinceles de bronce con diferentes aleaciones (10-16% de estaño), herramientas líticas y cinceles de hierro, en rocas duras como el granito y la cuarcita.

## **LES STÈLES DE GUERRIERS PROTOHISTORIQUES ET LES PLUS ANCIENS CISEAUX EN FER DE LA PÉNINSULE IBÉRIQUE.**

**Mots clés :** quartzite, granit, travail de la pierre, premières technologies du fer, ciseaux.

**Résumé :** Cette recherche fournira des informations importantes sur les métiers spécialisés de la fin de l'âge du bronze et du début de l'âge du fer, vers 1200-800 avant J.-C., en particulier la taille de pierre et le travail des métaux, ainsi que sur leurs relations mutuelles. Les stèles du sud-ouest de la péninsule ibérique ont été inspirées par l'appréciation d'objets métalliques complexes et les tailleurs de pierre ont représenté sur les pierres les produits des artisans qualifiés du métal, souvent en utilisant leurs meilleurs outils. La signification symbolique des monuments devait être bien plus importante que les images proprement dites : dans une société consciente des propriétés physiques des matériaux naturels environnants, les artisans capables d'orner les roches les plus dures de symboles sinistres étaient sans doute les plus respectés. L'effort des artisans a été examiné dans une expérience, qui sera basée sur les résultats de l'analyse des matériaux. Dans la première partie de l'expérience, les roches correspondant aux stèles de Baraçal 2 (aplite granitique) et de Foiós (grès quartzitique) du Portugal ont été travaillées par un tailleur de pierre professionnel avec des ciseaux en bronze qui avaient été reproduits selon l'analyse archéométallurgique, et avec divers outils lithiques. Dans la deuxième partie de l'expérience, la stèle Capilla 1 (Extremadura, Espagne) a été reproduite à partir du quartzite correspondant avec un ciseau en fer reproduit selon les analyses de l'un des plus anciens outils en fer de la Péninsule. Les objectifs de cette expérience archéologique étaient d'obtenir des informations pratiques sur les techniques préhistoriques de travail de la pierre qui ne pouvaient être obtenues d'aucune autre manière. Elle a clairement montré que l'élaboration d'une stèle était un acte communautaire, que la connaissance des matériaux rocheux locaux et de leurs propriétés techniques était profonde, que les roches dures étaient préférées aux roches plus tendres et que les stèles en quartzite étaient certainement élaborées avec des outils en fer, dont certains étaient d'une qualité surprenante au début du premier millénaire avant J.-C. Dans le cadre de l'expérience en direct, nous proposerons à un public intéressé d'essayer différents outils, à savoir des ciseaux en bronze avec différents alliages (10-16% d'étain), des outils lithiques et des ciseaux en fer, sur des roches dures telles que le granit et le quartzite.

*Communication orale, session production / Oral communication, Production Session.*

# ANÁLISIS DE LAS TÉCNICAS PARA RETOCAR HERRAMIENTAS LÍTICAS. RECONOCIMIENTO DE LAS TÉCNICAS DE RETOQUE EN BASE A PRUEBAS EXPERIMENTALES PARA EL ESTUDIO TECNO-FUNCIONAL Y EXPERIMENTAL DE CONJUNTOS LÍTICOS MEDIANTE LA CARACTERIZACIÓN MICROSCÓPICA Y MESOSCÓPICA.

**Barba Pérez M.<sup>1</sup>,**

<sup>1</sup> Universitat Autònoma de Barcelona (Bellaterra). PHD FI AGAUR Departamento de Prehistoria. Programa de doctorado en Arqueología prehistórica.

**Contact:** Marcos.Barba@uab.cat

**Palabras clave:** técnicas de retoque, tecnología lítica, Arqueología experimental, trazas técnicas, microscopia.

**Resumen :** El presente trabajo tiene por objeto exponer los resultados preliminares obtenidos a partir de un protocolo experimental que recoge todas las variables de forma controlada en la configuración técnica del retoque para la producción de herramientas mediante diferentes tipos de: yunque, martillos, retocadores, retoques, técnicas de retoques, calidades de sílex, etc. Una vez realizado el protocolo experimental, se intentará verificar que rastros técnicos son resultantes de esta producción y registrar estos retoques técnicos y compararlos entre sí. Este referente experimental basado en una exhaustiva y esmerada investigación bibliográfica permite diferenciar entre retoques intencionales, así como entender funciona la configuración tecnológica de estos retoques discerniendo aspectos importantes de estas sociedades como: tradiciones, modos de hacer, diferenciaciones culturales, diversidades técnicas, evoluciones y cambios tecnológicos, diferenciar entre fracturas tecnológicas por configuración, etc. Las técnicas de retoque representan uno de los aspectos técnicos más relevantes que intervienen en los procesos de fabricación de herramientas líticas. En este artículo presentamos los resultados de un programa experimental centrado en la fabricación de dorsos y retoques, un tipo de configuración de herramienta que ha jugado un papel clave en los sistemas técnicos tanto en las sociedades cazadoras-recolectoras como en las primeras comunidades ganaderas y agricultoras. Con el fin de identificar qué técnicas de retoque son más efectivas para producir herramientas, se probaron diferentes combinaciones de retocadoras (líticos versus orgánicos) y modos de aplicación de fuerza (percusión versus presión versus abrasión). A través de un análisis morfoscópico, fue posible identificar y describir numerosos criterios microscópicos, mesoscópicos y macroscópicos útiles para la identificación de técnicas de retoque. El análisis del material lítico experimental permite explicitar las distintas estrategias tecnológicas involucradas bajo estudio y ayudar a deslindar la existencia de diferentes trayectorias de producción tecnológica y procesado de las materias primas presentes en el registro arqueológico.

## ANALYSIS OF TECHNIQUES FOR RETOUCHING STONE TOOLS. RECOGNITION OF RETOUCHING TECHNIQUES BASED ON EXPERIMENTAL TESTS FOR THE TECHNO-FUNCTIONAL AND EXPERIMENTAL STUDY OF LITHIC ASSEMBLAGES THROUGH MICROSCOPIC AND MESOSCOPIC CHARACTERIZATION.

**Keywords:** retouching techniques, lithic technology, experimental archaeology, technical traces, microscopy.

**Abstract:** The purpose of this paper is to present the preliminary results obtained from an experimental protocol that collects all the variables in a controlled manner in the technical configuration of retouching to produce tools using different types of anvils, hammers, retouchers, retouching techniques, qualities of flint, etc. Once the experimental protocol has been carried out, an attempt will be made to verify which technical traces are the results of this production and to record these technical touch-ups and compare them with each other. This experimental reference based on an exhaustive and careful bibliographical investigation allows to differentiate between intentional retouches, as well as to understand the technological configuration of these retouches, discerning important aspects of these societies such as: traditions, ways of doing things, cultural differentiations, technical diversities, evolutions, and changes. technological differences, differentiate between technological fractures by configuration, etc. Retouching techniques represent one of the most relevant technical aspects involved in the manufacturing processes of stone tools. In this article we present the results of an experimental program focused on the manufacture of backs and retouches, a type of tool configuration that has played a key role in technical systems both in hunter-gatherer societies and in early farming and ranching communities. To identify which retouching techniques are most effective for producing tools, different combinations of retouchers (lithic versus organic) and modes of force application (percussion versus pressure versus abrasion) were tested. Through a morphoscopic analysis, it was possible to identify and describe numerous microscopic, mesoscopic, and macroscopic criteria useful for the identification of retouching techniques. The analysis of the experimental lithic material makes it possible to explain the different technological strategies involved under study and help to define the existence of different trajectories of technological production and processing of the raw materials present in the archaeological record.

*Poster Session.*

# EXPERIMENTING THE OPERATIVE SCHEME HYPOTHESIS OF SPHEROID MANUFACTURE IN LOWER PALEOLITHIC TOOLKITS.

**Barsky D.<sup>1,2</sup>, Grosman L.<sup>3</sup>, Muller A.<sup>3</sup>, Sala Ramos R.<sup>1</sup>, Sharon G.<sup>4</sup>, Titton S.<sup>2</sup>, Vergès J.-M.<sup>1,2</sup>,**

<sup>1</sup> Institut Català de Paleoecologia Humana i Evolució Social (IPHES-CERCA)

<sup>2</sup> Universitat Rovira i Virgili, Tarragona, Spain.

<sup>3</sup> Computational Archaeology Laboratory, The Hebrew University of Jerusalem.

<sup>4</sup> Multidisciplinary Studies, Tel-Hai College, Israel.

**Keywords:** Spheroid; Acheulian; Operative scheme

**Abstract:** Spheroids are a little-understood Lower Paleolithic stone tool type identified in African and Eurasian archeological sites attributed to the Oldowan and Acheulian cultural periods. They form a part of a series of tool types that include polyhedrons, sub-spheroids, spheroids and bolas (PSSBs), whose cultural and functional meanings have been investigated by researchers worldwide for more than half a century. Over the years, various hypotheses have been put forward to explain the presence of these tools in early stone toolkits, especially after they were put forward as signaling a more advanced phase of the Oldowan techno-complex at Olduvai Gorge coined 'Developed Oldowan'. In spite of their techno-functional ambiguity, some researchers have linked spheroids to percussive activities performed by early hominins as a way to explain their ubiquity in ancient stone toolkits. While research on Acheulian-age assemblages has centered largely on understanding the meaning and functionality of bifaces, considerable attention has recently been given to investigating spheroids as pervasive tools whose enigmatic presence in lithic assemblages covers a time span of some 2 Myrs. Recently, the recognition of spheroid morphologies in the Oldowan site of Barranco León (1.4 Ma, Orce, Spain) has driven our interest to explore the PSSB group more thoroughly, in particular to resolve the issue of intentionality in their manufacture (operative scheme hypothesis) or, conversely, the idea that these 'tools' could be non-intentional morphotypes achieved through percussive activities. Indeed, some researchers have suggested that spheroids could be intensively used hammerstones or even cores used secondarily for pounding; while still others have proposed that they could be exhausted cores. The research presented here offers probing preliminary results from limestone knapping experiments to test the operative scheme hypothesis. This work has been undertaken in the context of our on-going multidisciplinary studies of the Israeli Early Acheulian site of 'Ubeidiya that has yielded an exceptionally rich collection of (mainly limestone) PSSBs. Initial phases of our work have involved 3D analyses methods and the spheroids obtained by our knapping experiments will be used, in future, to further test their functional aspects.

## EXPÉRIMENTATION DE L'HYPOTHÈSE DE CHAÎNE OPÉRATOIRE DANS LA FABRICATION DE SPHÉROÏDES DANS LES ASSEMBLAGES LITHIQUES DU PALÉOLITHIQUE INFÉRIEUR.

**Résumé :** Les sphéroïdes sont des outils en pierre peu compris du Paléolithique inférieur identifié dans les gisements africains et eurasiens attribués à l'oldowayen et l'acheuléen. Ils font partie d'une série d'outils comprenant les polyèdres, les sub-sphéroïdes, les sphéroïdes et les bolas (PSSBs), dont les significations culturelles et fonctionnelles ont été étudiées depuis plus d'un demi-siècle. Au fil des ans, diverses hypothèses ont été avancées pour expliquer leur présence dans les assemblages lithiques anciens, en particulier après qu'ils aient été avancées comme signalant une phase avancée du techno-complexe oldowayen à Olduvai Gorge, dénommée "Oldowan développé". Malgré leur ambiguïté technofonctionnelle, certains chercheurs ont lié les sphéroïdes aux activités de percussion effectuées par les hominins afin d'expliquer leur omniprésence dans les assemblages anciens. Alors que la recherche sur les outillages acheuléens s'est largement concentrée sur la compréhension de la signification et la fonctionnalité des bifaces, une attention considérable a récemment été accordée à l'étude des sphéroïdes en tant qu'outils énigmatiques dans les assemblages lithiques couvrant une période d'environ 2 Ma. Récemment, la reconnaissance de sub-sphéroïdes dans le site

oldowayen de Barranco León (1.4 Ma, Orce, Espagne) nous a conduit à explorer plus largement les PSSBs, en particulier pour résoudre la question de l'intentionnalité dans leur fabrication (hypothèse du chaîne opératoire) ou, à l'inverse, l'idée que ces "outils" pourraient être le résultat de morphotypes non intentionnels obtenus par des activités de percussion. En effet, certains chercheurs ont suggéré que les sphéroïdes pourraient être des percuteurs à usage intensif ou bien des nucléus utilisés pour la percussion; tandis que d'autres les ont proposé comme des nucléus épuisés. Nous proposons d'exposer nos résultats préliminaires des expériences de taille de calcaire entrepris dans le cadre des études multidisciplinaires en cours sur le site israélien de l'Acheuléen ancien d'Ubeidiya, qui a livré une collection

exceptionnellement riche de PSSBs (principalement calcaires). Les phases initiales de notre travail ont impliqué des analyses 3D et les sphéroïdes obtenus par nos expériences de taille seront utilisés, à l'avenir, pour tester davantage leurs aspects fonctionnels.

## EXPERIMENTACIÓN DE LA HIPÓTESIS DE LA CADENA OPERATIVA EN LA FABRICACIÓN DE ESFEROIDES EN LOS CONJUNTOS LÍTICOS DEL PALEOLÍTICO INFERIOR.

**Resumen :** Los esferoides son un tipo de herramienta de piedra del Paleolítico Inferior poco entendido identificado en sitios arqueológicos de África y Eurasia atribuidos a los períodos culturales Oldowan y Achelense. Forman parte de una serie de tipos de herramientas que incluyen poliedros, subesferoides, esferoides y bolas (PSSB), cuyos significados culturales y funcionales han sido investigados por investigadores de todo el mundo durante más de medio siglo. A lo largo de los años, se han propuesto varias hipótesis para explicar la presencia de estas herramientas en los primeros juegos de herramientas de piedra, especialmente después de que se presentaran como señales de una fase más avanzada del tecnocomplejo olduvai en Olduvai Gorge, acuñado como "Olduvai desarrollado". A pesar de su ambigüedad tecnofuncional, algunos investigadores han relacionado los esferoides con actividades de percusión realizadas por los primeros homínidos como una forma de explicar su ubicuidad en los antiguos conjuntos de herramientas de piedra. Si bien la investigación sobre los conjuntos de la edad de Achelense se ha centrado en gran medida en comprender el significado y la funcionalidad de los bifaces, recientemente se ha prestado considerable atención a la investigación de los esferoides como herramientas omnipresentes cuya presencia

enigmática en los conjuntos líticos cubre un lapso de tiempo de unos 2 millones de años. Recientemente, el reconocimiento de morfologías esferoidales en el yacimiento olduvayense de Barranco León (1,4 Ma, Orce, España) ha impulsado nuestro interés por explorar más a fondo el grupo PSSB, en particular para resolver la cuestión de la intencionalidad en su fabricación (hipótesis del esquema operativo) o, por el contrario, la idea de que estas 'herramientas' podrían ser morfotipos no intencionales logrados a través de actividades de percusión. De hecho, algunos investigadores han sugerido que los esferoides podrían ser piedras de martillo de uso intensivo o incluso núcleos utilizados de forma secundaria para golpear; mientras que otros han propuesto que podrían ser núcleos agotados. La investigación presentada aquí ofrece resultados preliminares de experimentos de talla de piedra caliza para probar la hipótesis del esquema operativo. Este trabajo se ha llevado a cabo en el contexto de nuestros estudios multidisciplinarios en curso del sitio israelí de 'Ubeidiya (Achelense temprano), donde hay una colección excepcionalmente rica de PSSB (principalmente de piedra caliza). Las fases iniciales de nuestro trabajo involucraron métodos de análisis 3D y los esferoides obtenidos por nuestros experimentos de tallado se utilizarán, en el futuro, para probar aún más sus aspectos funcionales.

*Poster Session.*

**PATINA IN PATINAM – 2018: PRATIQUES ALIMENTAIRES, CHIMIE ANALYTIQUE ET ARCHÉOLOGIE EXPÉRIMENTALE.**

**Batigne C., Garnier N. et al.,**

avec les coll. de F. Valette, C. Mège, S. Lemaître, S. Elaigne.

**Résumé :** Le projet « Patina in patinam – 2018 », né en 2017, visait à tester la faisabilité des analyses organiques par chromatographie en phase gazeuse couplée à de la spectrométrie de masse (GC-MS) dans des céramiques à vocation culinaire. Cette méthode a en effet fait ses preuves pour déterminer la nature des résidus imprégnés dans les parois d'une céramique de stockage ou de transport mais nous ne savons pas quelle est son efficacité lorsque les céramiques ont servi pour la cuisson des aliments. Aussi, pour tester cette méthode dans ces conditions culinaires, nous avons réalisé une recette simple issus du recueil attribué à Apicius et nous avons cherché les résidus imprégnés dans la porosité des marmites utilisées.

*Communication orale, session médiation scientifique / Oral communication, Scientific Dissemination Session.*

# RECHERCHE EXPÉIMENTALE SUR DES STRUCTURES DE COMBUSTION DE L'ÂGE DU FER EN MÉDITERRANÉE NORD-OCCIDENTALE (PROJET TRANSCOMB)

**Belarte M.-C.<sup>1,2</sup>, Portillo M.<sup>3</sup>, Mateu M.<sup>2,4</sup>, Saorin C.<sup>4</sup>, Pastor M.<sup>2</sup>, Pecci A.<sup>5</sup>, Pou J.<sup>6</sup>, Morer J.<sup>7</sup>, Castells G.<sup>6</sup>, Vila S.<sup>8</sup>, Pescini V.<sup>2</sup>,**

<sup>1</sup> ICREA

<sup>2</sup> ICAC

<sup>3</sup> IMF-CSIC

<sup>4</sup> GRAP-UB

<sup>5</sup> ERAAUB-UB

<sup>6</sup> Calafell Town Council

<sup>7</sup> UB

<sup>8</sup> GIP-UdL

Contact: [cbelarte@icac.cat](mailto:cbelarte@icac.cat)

**Mots-clés :** Foyer, four, protohistoire, Méditerranée, analyses interdisciplinaires, archéologie expérimentale

**Résumé :** Le projet TRANSCOMB vise à approfondir la connaissance des structures de combustion dans le nord-ouest de la Méditerranée (le nord-est de la péninsule Ibérique, le sud de la France et les îles Baléares) au cours du 1<sup>er</sup> millénaire av. J.-C. Il comprend plusieurs volets : 1) La réalisation d'analyses divers sur un échantillon de foyers et de fours de sites archéologiques de l'aire d'étude ; 2) La construction de structures de combustion expérimentales et la mise en fonction réitérée de celles-ci ; 3) La réalisation de prélèvements et analyses sur les structures expérimentales et la comparaison avec les résultats obtenus de l'étude des structures archéologiques.

Les travaux d'expérimentation se sont déroulés sur la « Ciutadella Ibérica de Calafell » (Calafell, Tarragone, Espagne), site ibérique reconstruit et centre d'archéologie expérimentale. Sept structures ont été construites (trois dans des espaces extérieurs ; quatre à l'intérieur des maisons), correspondant à une typologie variée d'après la documentation archéologique. Elles ont été allumées plusieurs fois avec différents types de combustibles (bois, végétaux, bouse de bétail), selon les données archéobotaniques. Des variables telles que les températures atteintes et la durée des combustions ont été enregistrées. Des tests de cuisson ont aussi été réalisés.

Même s'il s'agit d'un projet encore en cours, les premiers résultats seront présentés concernant le comportement des combustibles et des structures expérimentales en fonction de la typologie, l'emplacement ou les conditions météorologiques.

## INVESTIGACIÓN EXPERIMENTAL SOBRE ESTRUCTURAS DE COMBUSTIÓN DE LA EDAD DE HIERRO EN EL MEDITERRÁNEO NOROCCIDENTAL (PROYECTO TRANSCOMB)

**Palabras clave:** Hogar; horno; protohistoria; Mediterráneo; análisis interdisciplinario; arqueología experimental

**Resumen:** El proyecto TRANSCOMB pretende profundizar en el conocimiento de las estructuras de combustión en el noroeste del Mediterráneo (noreste de la Península Ibérica, sur de Francia y Baleares) durante el primer milenio a.C. Consta de varias partes: 1) La realización de diversos análisis sobre una selección de hogares y hornos procedentes de yacimientos arqueológicos de la zona de estudio; 2) La construcción de estructuras experimentales de combustión y su encendido reiterado; 3) La toma de muestras y análisis de las estructuras experimentales y la comparación con los resultados obtenidos del estudio de las estructuras arqueológicas.

Los trabajos experimentales se han realizado en la "Ciutadella Ibérica de Calafell" (Calafell, Tarragona, España), un yacimiento ibérico reconstruido y centro de arqueología experimental. Se construyeron siete estructuras (tres en espacios exteriores; cuatro en el interior de las casas), que corresponden a una tipología variada según la documentación arqueológica. Se han encendido varias veces con diferentes tipos de combustible (madera, vegetales, estiércol de ganado), según los datos arqueobotánicos. Se han registrado variables como las temperaturas alcanzadas y la duración de las combustiones. También se han realizado pruebas de cocina.

Aunque se trata de un proyecto todavía en curso, se presentarán los resultados obtenidos sobre el comportamiento de los combustibles y las estructuras experimentales en función de la tipología, la ubicación o las condiciones meteorológicas.

## LES OUTILS DE PERCEMENT EN CHARPENTERIE NAVALE MÉDITERRANÉENNE, DE L'ÉPOQUE ARCHAÏQUE AU XI<sup>E</sup> SIÈCLE.

Berenguel M.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> University of Haifa / RIMS. <sup>2</sup> Le Mans University / UMR 6566 CReAAH.

Contact : [manu.berenguel@gmail.com](mailto:manu.berenguel@gmail.com)

**Mots-clés :** foret, outils, construction, technique, charpenterie navale.

**Résumé :** Depuis les années 1970, de nombreux outils de charpenterie ont été découverts à bord d'épaves. Ces derniers ont rarement fait l'objet d'études synthétiques. Simultanément, de nombreux projets expérimentaux d'archéologie navale ont vu le jour. Il en est de même pour l'étude des traces d'outils et des réparations. En outre, ce sont bien les méthodes de construction et les moyens d'assemblage qui permettent de déterminer l'évolution des techniques de charpenterie navale. Tous ces éléments ont un dénominateur commun : l'outil. Or, rares sont les projets expérimentaux ayant porté leur attention sur la question de l'outillage du charpentier naval, pourtant intimement liée à celle des techniques. Un outil demeure méconnu : le foret à archet. Depuis 1965, une vingtaine d'entre eux ont été identifiés à bord d'épaves sous la forme de mèches ou de manches. Le système d'entraînement n'est jamais conservé. Or, l'iconographie suggère l'utilisation d'un archet, ou encore une grande variation des angles en fonction du type de poignée. La tracéologie suggère d'autres données telles que le perçement de planches de faible épaisseur et des trous dont les diamètres se situent en dessous de 2 cm. Les expérimentations réalisées pour ce travail ont permis de préciser voire de répondre aux questions soulevées par la confrontation de ces sources. Ainsi, 5 forets et 7 mèches ont été répliqués et testés en jouant sur différentes variables. Pour les systèmes d'entraînement par exemple, chaque réplique a été utilisée avec la même mèche et sur des planches similaires. Des séries de 10 orifices ont été réalisées pour chaque combinaison foret / mèche en faisant varier le système d'entraînement (corde simple ou archet) et son matériau (cuir ou lin) et ce, d'après les sources littéraires. Suite aux tests (impliquant plus de 200 trous), l'archet s'est avéré plus efficace que la corde simple et le cuir plus efficace que le lin, indépendamment du système. Le même protocole adapté à d'autres questions, comme celle des angles de perçement en fonction du type de poignée, a permis d'affirmer que les forets à poignée creuse permettent une plus grande amplitude angulaire, ce qui corrobore les sources iconographiques. Selon le même principe, toutes les mèches ont été testées avec un manche de foret et un manche de tarière. Ainsi, les mèches H2 et H6 sont apparues inutilisables avec un foret à archet et impliquent de ce fait l'utilisation d'une tarière, ce qui invalide leur identification initiale. Les résultats finaux mettent en évidence un outil particulièrement adapté à la charpenterie navale.

**Keywords:** drill, tools, construction, technology, ship carpentry.

**Abstract:** Since the 1970s, many carpentry tools have been discovered on board shipwrecks. These have rarely been the topic of synthetic studies. At the same time, many experimental projects of Mediterranean nautical archaeology were born through the last 50 years. It is the same for the study of repairs and tool marks. In addition, construction and fastening techniques allow to determine the evolution of shipbuilding. All these elements have a common denominator: the tools. However, few are the experimental projects which focused on the question of the tools used by the shipwrights, although this question is very closely linked to the techniques. Among the toolkit, one tool remains little known: the bow-drill. Since 1965, about twenty of them have been identified on board wrecks with different preservation state (whole tools or fragments). The driving system is never preserved. However, the iconography suggests the use of a bow as well as a great angles variation depending the type of handle which is used. Tool marks suggests other data such as the drilling of thin boards with holes whose diameters are below 2 cm. The experiments carried out for this work have made it possible to clarify and even answer the questions raised by the comparison of these sources. Thus, two drill bits were replicated and tested by playing on different variables during the experiment. As an example, for the driving systems, each replica was used with the same drill bit and on similar boards. Series of 10 holes were made for each combination of drill and bit by varying the drive system (single string or bow) and its material (leather or linen) according to the literature. Following the tests (involving the drilling of more than 200 holes), the bow was found to be more efficient than the single string and the leather more efficient than linen, regardless of the system. The same protocol adapted to other hypotheses, such as of drilling angles according to the type of handle, allowed us to affirm that drills with a hollow handle allow a greater angular amplitude, which corroborates the iconographic sources. Following the same principle, all the drills were tested with a drill handle and an auger handle.

Thus, the H2 and H6 bits appeared unusable with a bow drill and thus imply the use of an auger, which invalidates their initial identification. The final results highlight a tool particularly adapted to shipbuilding.

*Communication orale, session utilisation / Oral communication, Utilisation Session.*

## SENSIBILIZACIÓN PATRIMONIAL EN UNA ESCUELA RURAL MEDIANTE LA EXPERIENCIA, ULLDEMOLINS (PRIORAT-CATALUNYA).

**Berrocal Barberà A.<sup>1</sup>, Carracedo R.<sup>1</sup>, Alonso Robledo L.<sup>1</sup>, Aznar M.<sup>2</sup>, Herrero-Otal M.<sup>1</sup>, Homs A.<sup>3</sup>,  
Palomo A.<sup>4</sup>, Piqué R.<sup>1</sup>, Terradas X.<sup>5</sup>,**

<sup>1</sup> Universitat Autònoma de Barcelona

<sup>2</sup> Escola Montserrat

<sup>3</sup> Investigadora Independiente

<sup>4</sup> Museu d'Arqueologia de Catalunya

<sup>5</sup> Consell Superior d'Investigacions Científiques-IMF

**Contact:** abbarbera.89@gmail.com

**Palabras clave:** patrimonio, talleres experienciales, escuelas, entorno rural

**Resumen:** Con el objetivo de dar a conocer el patrimonio local y sensibilizar sobre el riesgo de su destrucción se ha generado un programa pedagógico dirigido a escolares de educación primaria del municipio de Ulldeolins. En este término municipal la actividad agrícola ha desenterrado numerosos vestigios arqueológicos, principalmente líticos, que quedan expuestos en superficie, hecho que ha promovido su expolio y pérdida de información.

La implementación del programa se ha realizado fundamentalmente mediante talleres experienciales que han incidido en reforzar el respeto de este patrimonio a través del conocimiento de los yacimientos localizados en el municipio y de los procedimientos arqueológicos para su estudio. Además, se ha trabajado conjuntamente con los docentes del centro en un proyecto formativo que complementa los conocimientos adquiridos en la escuela sobre el pasado. En resumen, se ha perseguido el refuerzo del vínculo identitario con su territorio mediante el conocimiento histórico, herramienta básica para promover el respeto y la protección de su patrimonio arqueológico.

Los talleres se han planteado siguiendo diferentes temáticas relacionadas con varios yacimientos localizados en el municipio (Pedrenyeres, Coveta de l'Heura y Coves del Fem). Los temas tratados han sido: la arqueología (enfocada a tareas prácticas, como la prospección), la muerte (enfocado a las prácticas funerarias), los pigmentos, las fibras vegetales, la agricultura y las herramientas líticas. Las actividades han consistido, por un lado, en la visita de los yacimientos y el desarrollo de tareas propias de la arqueología (como el registro de material o el dibujo) y, por otra, en talleres experienciales realizados en (preparación y uso de pigmentos, procesado de cereales, uso de fibras para realización de cuerdas y cordeles y elaboración de herramientas de sílex).

Las actividades realizadas se enmarcan en el proyecto “Participación ciudadana y arqueología en medio rural” financiado por la Fundación Española de Ciencia y Tecnología.

*Communication orale, session médiation scientifique / Oral communication, Scientific Dissemination Session.*

# A LA RECHERCHE DE L'ARBRE PARFAIT: SÉLECTION, ABATTAGE ET TRONÇONNAGE D'UN ARBRE À PIROGUE DIGNE DU NÉOLITHIQUE.

Bernard V.<sup>1</sup>, Bacoup P.<sup>2</sup>, Guerton E.<sup>3</sup>, Guillouillet P.<sup>4</sup>, Meslin J.<sup>5</sup>, Philippe M.<sup>6</sup>, Poissonnier B.<sup>7</sup>,

<sup>1</sup> CNRS, UMR 6566 CReAAH, Rennes

<sup>2</sup> Univ. Paris I Panthéon-Sorbonne, UMR 7041 ArScAn - Protohistoire égéenne

<sup>3</sup> Atelier Néologis

<sup>4</sup> Préhistoire interactive

<sup>5</sup> Neotopia

<sup>6</sup> Musée de Préhistoire du Grand Pressigny, UMR 7024 CITERES-LAT, Tours

<sup>7</sup> INRAP GSOContact : vincent.bernard@univ-rennes1.fr

**Mots-clés :** Néolithique, pirogue, techniques d'abattage, culée blanche, culée noire

**Résumé :** Le projet de l'association Koruc vise en 2022 à reconstituer et à tester selon différentes conditions de navigation (fluviale et maritime, en condition de charge ou non) une pirogue monoxyle en chêne de plus de 8 m de long. Le modèle retenu s'inspire d'embarcations européennes découvertes en contextes littoraux. La démarche engagée depuis 2021 implique que l'ensemble de la chaîne opératoire soit compatible avec les technologies du Néolithique et soit enregistrée par différents moyens (photos, relevés 3D, dessins, vidéo...) en vue d'alimenter notre base de données. Une attention particulière a été portée sur la réalisation de fac-similés d'outils en pierre polie (haches et herminettes en dolérite), en bois et bois de cervidés (bâtons à fourir, pics, pioches, ciseaux, merlins). De même, de façon à pouvoir comparer nos temps de travail et à s'approcher – peut-être – de conditions néolithiques, une même équipe rompt en terme d'expérience et d'endurance au maniement des différents outils suit de bout en bout les différentes étapes, depuis l'abattage de l'arbre jusqu'à la finition de la pirogue.

Cette présentation reviendra sur la première étape de ce projet, à savoir l'abattage d'un chêne de 33 m de hauteur et de 2,75 m de circonférence. Il s'agira ainsi :

1. de déterminer ce que pourrait être un « arbre à pirogue » selon les critères du Néolithique,
2. de sélectionner sur le terrain l'arbre idéal produit dans les massifs forestiers actuels et d'en déterminer l'axe de chute,
3. de déterminer la technique d'abattage la plus appropriée en fonction du projet, des données archéologiques, de l'expérience des opérateurs,
4. de présenter les principales phases de travail, le temps et le nombre de personnes nécessaires pour les accomplir, les types de déchets produits,
5. d'aborder la question de l'efficacité des outils et les gestes/postures en fonction des travaux d'abattage et de tronçonnage,
6. et enfin, de procéder à un retour d'expérience à l'issue de cet abattage grandeur nature.

**Abstract:** In 2022, the Koruc association's project aims to reconstitute and test a 8 m length-oak logboat under different navigation conditions (river and sea, with or without load). The chosen model was inspired by European dug out canoes discovered in coastal context. Our approach implies that the whole "chaîne opératoire" is compatible with Neolithic technologies (excluding the transport of logs for obvious reasons of the long distances involved in the wood supply) and is recorded by various means (photos, 3D surveys, drawings, video, etc.) with a view to feeding our database. Particular attention was paid to the polished stone and antler tools (dolerite axes and adzes, digging sticks, picks, chisels...). Similarly, in order to be able to compare our working times and to approach - perhaps - Neolithic conditions, the same team, experienced in the different tools handling, follows the different stages from the logging to the logboat's finishing.

This presentation will focus on the first stage of this project, namely the felling of a 33 m high-oak tree with a circumference of 2.75 m. It will look at:

1. to determine what a "logboat tree" could be according to Neolithic criteria,
2. to select the ideal tree in the field, produced in the present-day forests, and to determine its falling axis,
3. to determine the most appropriate felling technique according to the project, the archaeological data and the experience of the operators,
4. to present the main work phases, the time and number of people needed to carry them out, the types of waste produced,
5. and finally, to provide feedback after this full-scale felling.

*Communication orale, session production / Oral communication, Production Session.*

## **ARTESANOS CONTEMPORÁNEOS DEL HUESO, DEL CUERNO Y DE LA MADERA. TALLERES, APRENDIZAJE Y SABER HACER.**

**Blasco Martín M.<sup>1</sup>, Pérez Roldán G.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Investigadora postdoctoral Juan de la Cierva-Formación. Institut Català d'Arqueologia Clàssica (Tarragona, España).

<sup>2</sup>Laboratorio de Arqueozoología. Universidad Autónoma de San Luis Potosí (Méjico).

**Contact :** [mblasco@icac.cat](mailto:mblasco@icac.cat) ; [gilbertoperezroldan@yahoo.com.mx](mailto:gilbertoperezroldan@yahoo.com.mx)

**Palabras claves:** Tecnología; Arqueología ibérica; Industria ósea; Arqueología mesoamericana, Estudios etnológicos.

**Resumen:** En 2018 tuvimos la oportunidad de visitar cuatro talleres de artesanos contemporáneos del hueso, el cuerno y la madera del pueblo de San Antonio la Isla (Estado de México). Conocimos sus espacios de trabajo y hablamos con ellos y con sus familia sobre artesanías, sobre el valor y el papel del conocimiento práctico y acerca de las actividades sociales y cotidianas ligadas al aprendizaje y desarrollo de este tipo de artesanías enmarcadas dentro del concepto de saber hacer. Se trataba, en la mayoría de los casos, de un trabajo que había pasado de generación en generación, adaptándose poco a poco, utilizando en la actualidad algunas herramientas eléctricas pero, en gran medida, ligado a un conocimiento artesanal pasado heredado. Las formas de aprovisionamiento de las materias primas, su selección y tratamiento; los desechos de trabajo generados; las herramientas escogidas, muchas veces elaboradas *ex profeso* por los propios artesanos; la preferencia en el trabajo del hueso, del cuerno o de la madera... Todo ello nos permite establecer ventanas comparativas con la artesanía sobre las materias duras de origen vegetal y animal en las sociedades del pasado, tanto de época protohistórica como histórica y en escenarios diferentes como el propio caso mexicano o en la península ibérica. Asimismo, gracias a estos encuentros con artesanos contemporáneos hemos podido trazar nuevas líneas de difusión del alcance de la arqueología experimental. Como resultado de ello, en un curso/taller impartido en la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (Méjico) titulado: *La industria sobre hueso, asta, cuerno y diente-marfil en la arqueología ibérica y mesoamericana*, entre otros aspectos, recreamos un torno de violín y analizamos las marcas de trabajo presentes en diferentes piezas recogidas en los talleres visitados. Consideramos que este trabajo refleja el contacto real entre el mundo académico y artesanal, reivindicando la importancia de los estudios etnológicos y experimentales.

## **CONTEMPORARY BONE, LEATHER AND WOOD CRAFTSMEN. WORKSHOPS, APPRENTICESHIPS AND KNOW-HOW**

**Keywords:** Technology; Iberian Archaeology; Bone Industry; Mesoamerican Archaeology; Ethnology

**Abstract:** In 2018 we had the opportunity to visit four workshops of contemporary artisans of bone, horn and wood in the village of San Antonio la Isla (State of Mexico). We visited their work spaces and talked with them and their families about crafts, about the value and role of practical knowledge and about the social and daily activities linked to learning and developing this type of craftsmanship framed within the concept of know-how.

It was, in most cases, a job that had been passed down from generation to generation, adapted little by little, now using some electric tools but, to a large extent, linked to an inherited past craft knowledge. The ways in which raw materials were sourced, selected and processed; the generated wastes; the tools chosen, often made specially by the craftspeople themselves; the preference for working with bone, horn or wood... All of this allows us to establish comparative windows on the craftsmanship of hard vegetal and animal materials in past societies, both in protohistoric and historic times and in different scenarios such as the Mexican case or in the Iberian Peninsula.

Likewise, thanks to these meetings with contemporary craftsmen, we have been able to draw new lines of dissemination of the scope of experimental archaeology. As a result, in a course/workshop given at the Autonomous University of San Luis Potosí (Mexico) entitled: Industry on bone, antler, horn and tooth-ivory in Iberian and Mesoamerican archaeology, among other aspects, we recreated a violin lathe and analysed the work marks present in different pieces collected in the workshops visited. We consider that this work reflects the real contact between both the academic and artisanal worlds, claiming the importance of ethnological and experimental studies.

***Poster session.***

# LES DÉBITAGES OLDOWAYENS DE LA BASSE VALLÉE DE L'OMO (SHUNGURA FORMATION, ETHIOPIE), APPROCHE EXPÉRIMENTALE ET ANALYTIQUE DES FACTEURS ENVIRONNEMENTAUX, TECHNIQUES ET COMPORTEMENTAUX.

Brenet M.<sup>1,2</sup>, Gravina B.<sup>2,3</sup>, Santos F.<sup>2</sup>, Delagnes A.<sup>2</sup>,

<sup>1</sup> Inrap, Centre Mixte de Recherche Archéologique, 24260 Campagne, France

<sup>2</sup> UMR PACEA 5199, Université de Bordeaux

<sup>3</sup> Musée national de Préhistoire, Les Eyzies-de-Tayac

**Résumé :** Les premières industries lithiques attribuées à l'Oldowayen (de 2,6 à 1,7 Ma) en Afrique de l'Est témoignent généralement de techniques et schémas simples de débitage d'éclats rarement retouchés. Hormis ces quelques principes de base communs, ces productions montrent une diversité opératoire qui a longtemps fait l'objet de débats. La question se pose notamment pour les assemblages lithiques provenant de la Formation de Shungura (Membre F, 2,32 à 2,23 Ma - Basse vallée de l'Omo, Éthiopie) qui sont considérés comme un cas particulier dans le contexte des débuts du *Early Stone Age*. En effet, selon certains auteurs, ces débitages seraient mal contrôlés, générant de fortes proportions d'éclats de petites dimensions peu fonctionnelles et de fragments anguleux. Divers mécanismes de causalité ont été avancés pour expliquer cette « inefficacité » en termes productifs et fonctionnels, impliquant alternativement la matière première, présente sous forme de petits galets de quartz dans la basse vallée de l'Omo, les choix techniques et/ou le niveau de compétence des tailleurs. Nous proposons ici une approche analytique alternative visant à discriminer les rôles respectifs de ces trois facteurs dans la réalisation de séquences de débitage expérimentales répliquant les assemblages de Shungura. Notre approche est basée sur la modélisation d'arbres de décision couplée à une analyse univariée générée à partir de l'assemblage expérimental. Cette approche fournit des éléments de réponse pour comprendre ce qui rend si différentes les industries lithiques de la Formation de Shungura.

## OLDOWAN REDUCTION SEQUENCES FROM THE LOWER OMO VALLEY (SHUNGURA FORMATION, ETHIOPIA): AN EXPERIMENTAL AND ANALYTICAL APPROACH TO RELATE THE ROLE OF ENVIRONMENTAL, TECHNOLOGICAL AND BEHAVIORAL FACTORS.

**Abstract:** The earliest Oldowan industries (1.7 to 2.6 Ma) in eastern Africa are generally characterised by the relatively simple production of flakes, which are rarely retouched. While based on a limited number of common principles, this technology nevertheless presents a degree of diversity in terms of technical elaboration, the origins of which have long been the matter of debate. In this respect, the lithic assemblages from the Shungura Formation (Member F, 2,32 to 2,23 Ma - Lower Omo Valley) stand out against other Early Stone Age occurrences. Certain researchers have interpreted the Shungura record as reflecting poorly controlled debitage sequences, resulting in high proportions of small flakes, often with limited utilizable edges, and angular fragments. Diverse mechanisms have been advanced to account for this 'inefficiency' in terms of both productivity and function, alternately implicating the raw material, small river pebbles, or the technical choices or skill levels of the knappers. Here we propose an alternative analytical approach designed to discriminate the respective role of these three factors, using experimental reduction sequences that replicate the Shungura lithic assemblages. We use the induction of decision trees coupled with univariate statistics generated from the experimental material to shed new light on why the Shungura assemblages differ so substantially from other contemporary Oldowan occurrences.

*Communication orale, session production / Oral communication, Production Session.*

# APROXIMACIÓN EXPERIMENTAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DE HUELLAS DE USO EN HERRAMIENTAS LÍTICAS DE ORIGEN VOLCÁNICO. EL USO DE OBSIDIANA Y BASALTO EN EL TRABAJO DE LOS RECURSOS VEGETALES.

**Brito-Abrante I.<sup>1</sup>, Jacob Morales J.<sup>2</sup>; Lacave-Hernández A.<sup>1</sup>, Rodríguez-Rodríguez A.<sup>1</sup>,**

<sup>1</sup> G.I. Tarha. Dpto. Ciencias Históricas, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, C/Pérez del Toro 1, Las Palmas de Gran Canaria, España.

**Correo electrónico:** idaira.brito@ulpgc.es

**Palabras claves:** Islas Canarias; Huellas de uso; Experimentación; Vegetales; Basalto; Obsidiana

**Resumen:** Las Islas Canarias están localizadas a 100 km de la costa Noroeste de África. Este archipiélago fue colonizado por primera vez en torno al cambio de Era por población de origen amazigh (bereber), implantando una economía eminentemente agrícola, basada en el cultivo de cereales, legumbres y frutales. En el registro arqueológico se han conservado también ejemplos significativos de artefactos elaborados con madera y fibras vegetales, tanto carbonizados como desecados. Por otro lado, el modo de vida de la población nativa estuvo condicionado por la ausencia de recursos metalíferos. Esto llevó a la elaboración de herramientas en soportes de piedra de origen volcánico, fundamentalmente obsidiana y rocas de grano grueso como el basalto. Los primeros estudios funcionales que se realizaron en la última década del siglo XX señalaron el protagonismo de estos útiles en el tratamiento de los recursos leñosos. Sin embargo, no lograron determinar cuál fue su papel en las labores agrícolas o en la artesanía de las fibras vegetales. En este trabajo se presentan los resultados preliminares de un programa experimental en curso, en el que se usan herramientas de basalto y obsidiana en diversas actividades sobre materias de contacto de origen vegetal. El incremento de los estudios sobre las actividades agrícolas y artesanales ha permitido generar nuevas hipótesis que pueden contrastarse mediante la experimentación. Además, cada vez son más frecuentes los análisis funcionales sobre basalto y otras rocas volcánicas de grano grueso, por lo que nuestro trabajo puede aportar información de referencia para personas que investigan en otros contextos culturales y cronológicos.

*Communication orale, session utilisation / Oral communication, Utilisation Session.*

# UNDERESTIMATED WITNESSES: A NEW EXPERIMENTAL REFERENCE CORPUS FOR UNDERSTANDING THE USE OF PEBBLES IN THE MIDDLE PALAEOLITHIC.

Burcet T.<sup>1</sup>,

<sup>1</sup> Université de Bordeaux, UMR 5199, PACEA, De la Préhistoire à l'actuelle

Contact: [burcettanguy@hotmail.fr](mailto:burcettanguy@hotmail.fr)

**Keywords:** Use wear analysis – Experimental Archaeology – Pebbles – Middle Paleolithic – Neanderthal.

**Abstract:** The proposed presentation focuses on a new experimental reference corpus that questions the use of soft rock pebbles by Neanderthal groups. Small, flat, elongated trachyte pebbles have been found in large numbers in the Mousterian sites of Champ Grand (Loire, France) and Grotte Mandrin (Drôme, France). These pebbles form a lithologically and morphometrically homogeneous assemblage, but present a significant diversity of traces and combinations of traces. Located on one or two faces or on the edges, these traces mainly take the form of incisions, striations or micro-striations, isolated or in uni or multi-directional sub-parallel clusters, punctiform or linear impact areas of variable depth and depolished, flattened or retouched zones. In an attempt to characterise the provenance of these various marks, an experimental program was set up to investigate the possible gestures and activities undertaken with these pebbles by Neanderthal populations during the Middle Paleolithic. Our experiments focus mainly in active (retouchers, hammers, mallets) or passive use (anvils, cutting supports). This protocol is based on more than 60 experiments, during which these pebbles were used to work with different material. Although our results are only preliminary at this stage, some conclusions can be drawn from a comparison between the archaeological and experimental material and allow us to consider their use in *percussion lancée* or *percussion posée*. This preliminary study therefore provides new data for the functional interpretation of pebbles and their often underestimated place in the subsistence activities of Middle Palaeolithic groups.

*Communication orale, session utilisation / Oral communication, Utilisation Session.*

# DES EXPÉRIMENTATIONS À LA CROISÉE DE L'ETHNOHISTOIRE, DE L'ETHNOGRAPHIE ET DE L'ICONOGRAPHIE : L'ANALYSE FONCTIONNELLE DES OUTILS LITHIQUES DU SITE MAYA DE CANCUÉN (GUATEMALA, 650-800 A.D.).

Cadalen N.<sup>1</sup>, Vassilieff S.<sup>2</sup>, Andrieu C.<sup>2</sup>, Beyries S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Université Côte d'Azur, CEPAM (UMR 7264), CNRS

<sup>2</sup> Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, ArchAm (UMR 8096), CNRS

Contact : [naya.cadalen@cepam.cnrs.fr](mailto:naya.cadalen@cepam.cnrs.fr)

**Mot-clés :** Mésoamérique ; Tracéologie ; Lithique ; Référentiel ; Artisanat

**Résumé :** La civilisation des Mayas s'est développée en Amérique centrale entre 2000 av. n.è. et 1542 de n.è. La mise en évidence des aires d'activité des cités de l'époque Classique (300-900/1000 de n.è.) est difficile car les sols d'occupation étaient systématiquement nettoyés, et les déchets de production recyclés. En l'absence de métallurgie, les outils lithiques, abondants dans les sites archéologiques, étaient au cœur de la vie quotidienne. Identifier la fonction de ces outils est une approche indispensable, car elle nous aide à détecter ces aires d'activité. Toutefois, les études fonctionnelles, tout comme les référentiels expérimentaux, sont rares dans l'aire maya. C'est pour cela que nous avons mis en place un large éventail de programmes expérimentaux, inédits dans cette région, et utilisés dans l'étude du site de Cancuén (Guatemala). Trois sources d'information nous ont permis d'orienter nos expérimentations : l'ethnohistoire, l'iconographie et l'ethnographie. Les récits des conquistadores et des dominicains mentionnent parfois les usages de certains objets en pierre au moment de la Conquête. Les représentations iconographiques sur des céramiques ou sur des stèles de l'époque Classique illustrent quant à elles le contexte social d'utilisation de certains outils. Enfin, les observations ethnographiques attestent d'une certaine continuité technique dans le travail de plusieurs matériaux chez les Mayas actuels, bien que les instruments soient différents. Sur la base de ces sources, et malgré leurs limites, nous avons construit un référentiel inédit, essentiel à la compréhension des sociétés précolombiennes d'Amérique centrale. Nos expérimentations, à partir d'outils en obsidienne et en silex, ont porté sur le travail de matériaux courants : peau, os et bois, boucherie, rasage de barbe ; ainsi que sur des matériaux plus spécifiques à la Mésoamérique tels que les coquillages, les calabasses, le jade, ou les dents humaines. Grâce à ce travail novateur, nous avons identifié le mode de fonctionnement des outils de la cité maya classique de Cancuén (Petén, Guatemala), apportant ainsi des éléments nouveaux pour la compréhension de l'organisation spatiale des activités, et sur l'organisation socio-économique de la cité.

## EXPERIMENTS AT THE CROSSROADS OF ETHNOHISTORY, ETHNOGRAPHY, AND ICONOGRAPHY: THE FUNCTIONAL ANALYSIS OF LITHIC TOOLS FROM THE MAYA SITE OF CANCUÉN (GUATEMALA, 650-800 A.D.)

**Keywords:** Mesoamerica; Use-wear analysis; Lithic; Referential; Craft activities

The Maya civilization developed in Central America between 2000 B.C. and 1542 A.D. The identification of the areas of activity of the cities of the Classical period (300-900/1000 A.D.) is difficult because the soils of occupation were systematically cleaned, and the waste of production was recycled. In the absence of metallurgy, lithic tools, abundant in archaeological sites, were at the heart of daily life. Identifying the function of these tools is an indispensable approach, as it helps us detect these areas of activity. However, functional studies, as well as experimental references, are rare in the Maya area. That is why we have set up a wide range of experimental programs, new in this region, and used in the study of the site of Cancuén (Guatemala). Three sources of information allowed us to orient our experiments: ethnohistory, iconography, and ethnography. The accounts of the conquistadores and the Dominicans sometimes mention the uses of certain stone objects at the time of the Conquest. Iconographic representations on ceramics or stelae from the Classical period illustrate the social context of the use of certain tools. Finally, ethnographic observations attest to a certain technical continuity in the work of several materials among the present-day Maya, although the instruments are different. Based on these sources, and despite their limitations, we have built a new reference system, essential to the understanding of pre-Columbian societies in Central America. Our experiments, based on obsidian and flint tools, have focused on the work of common materials: skin, bone and wood, butchery, shaving beard; as well as on materials more specific to Mesoamerica such as shells, calabashes, jade, or human teeth. Thanks to this innovative work, we have identified the mode of operation of the tools of the classical Maya city of Cancuén (Petén, Guatemala), thus bringing new elements for the understanding of the spatial organization of the activities, and the socio-economic organization of the city.

*Communication orale, session utilisation / Oral communication, Utilisation Session.*

# FABRICATION EXPÉIMENTALE DE POIX AU MUSÉE ET SITES GALLO-ROMAINS DE SAINT-ROMAIN-EN-GAL.

**Caillaud C.<sup>1</sup>,**

<sup>1</sup> Responsable de l'archéologie expérimentale, Service Scientifique, Musée et sites gallo-romains de Saint-Romain-en-Gal, Département du Rhône.

**Contact :** [christophe.caillaud@rhone.fr](mailto:christophe.caillaud@rhone.fr)

**Mots-clés :** Archéologie expérimentale, poix, époque romaine, céramique

**Résumé :** Depuis plus de 20 ans le musée et sites gallo-romains de Saint-Romain-en-Gal développe un programme d'expérimentations archéologiques liées à différentes productions antiques comme la céramique, le plomb ou le verre. La création d'une zone dédiée appelé le Domaine des Allobroges a permis ainsi d'installer des fours liés à ces productions mais aussi de créer un programme de recherche sur la boulangerie antique. Un vignoble à la romaine ainsi qu'un jardin botanique présentant les plantes attestées dans l'Antiquité complètent cette plateforme expérimentale.

Les vinifications expérimentales menées depuis 2004 ainsi que les textes des auteurs anciens mentionnant les vins allobroges de la Cité de Vienna ont conduit à nous interroger sur la fabrication de la poix à l'époque romaine. Le *vinum picatum*, célèbre jusqu'à Rome avait la particularité organoleptique d'avoir des arômes de poix certainement dus à une utilisation de cette dernière comme intrant œnologique.

Goudron végétal obtenu par pyrogénération de branche de résineux, la poix est un produit imperméabilisant utilisé dans de nombreux domaines d'application durant toute la période antique. Sa fabrication attestée en Grèce, en Italie ou en Gaule s'effectue selon deux procédés. Soit en meule à l'instar d'une charbonnière comme le décrit Théophraste en Macédoine, soit à l'aide de fours constitués de deux jarres en céramique. Cette dernière technique a fait l'objet de plusieurs expérimentations menées au musée en nous appuyant sur les nombreuses informations archéologiques émanant de sites de productions retrouvées sur les plateaux des Causses en Lozère.

L'objectif majeur de ces expérimentations était de valider l'intégralité de la chaîne opératoire suggérée par les vestiges archéologiques confrontées aux données ethnographiques et de produire de la poix selon ce type de procédé. Le moment est venu, pour ce projet débuté en 2011, d'en présenter une large synthèse.

*Poster Session.*

## ARCHÉOLOGIE EXPÉRIMENTALE, RECONSTITUTION HISTORIQUE ET MÉDIATION : L'EXEMPLE DE VINALIA AU MUSÉE ET SITES GALLO-ROMAIN DE SAINT-ROMAIN-EN-GAL (RHÔNE).

**Caillaud C.<sup>1</sup>,**

<sup>1</sup> Responsable de l'archéologie expérimentale, Service Scientifique, Musée et sites gallo-romains de Saint-Romain-en-Gal, Département du Rhône.

**Contact :** [christophe.caillaud@rhone.fr](mailto:christophe.caillaud@rhone.fr)

**Résumé :** Créé en 2004, l'événement Vinalia, Festival des cultures gastronomiques se déroule chaque année au musée et sites gallo-romains de Saint-Romain-en-Gal, le dernier week-end de septembre sous le haut patronage de la Chaire UNESCO « Culture et Traditions du Vin » de l'Université de Bourgogne. Cette manifestation a obtenu depuis 8 ans le label œnotouristique reconnu au niveau national « Vignobles et Découvertes » au sein de la « Destination Condrieu-Côte-Rôtie ». À travers cet événement et autour des thématiques du vin et de la gastronomie antique, les équipes du musée ont mis en place dès 2004 une programmation d'activités culturelles basées sur la reconstitution historique et l'expérimentation archéologique. Un espace consacré aux expérimentations lié à l'artisanat céramique, à la fabrication de verre, de poix ou à la boulangerie antique, complété par un jardin de type botanique et un vignoble à la romaine constituent le Domaine des Allobroges ouvert au public depuis 2008. Vinalia permet à un large public de découvrir par le biais de démonstrations, d'expérimentations, de spectacles ou de dégustations, l'univers des savoir-faire et des saveurs antiques.

***Communication orale, session médiation scientifique / Oral communication, Scientific Dissemination Session.***

## DES BRIQUETS SUR LAMES OU HACHES POLIES RECYCLÉES.

Calvet C.<sup>1</sup>,

<sup>1</sup> EPCC/ Musée de Préhistoire de Tautavel.

**Mots-clés :** Feu ; Briquets ; recyclage

**Résumé :** La production du feu par la percussion de la pierre ou par la friction du bois fascine le grand public, le succès de ce type de démonstration dans les musées et parcs préhistoriques en atteste.

En amont du côté spectaculaire, se cache une chaîne opérationnelle complexe qui commence avec la recherche et le stockage des matériaux nécessaires pour conduire à la production du feu.

Ceci suppose un savoir-faire particulier pour obtenir des flammes indépendamment des conditions environnementales. Au-delà du côté pratique et démonstratif, l'étude approfondie des artefacts nécessaires à la production du feu m'a permis de découvrir de nombreux briquets inédits dans des collections publiques et privées.

Ces pièces ignorées et/ou insoupçonnées sont souvent fabriquées sur la base d'outils fracturés et recyclés.

Ainsi l'étude tracéologique de nombreux fragments de lame de haches polies brisée du Périgord Noir permet de constater qu'elles étaient régulièrement recyclées en briquets.

Je vous propose de présenter la diversité des briquets préhistoriques connus, des répliques expérimentales et l'analyse tracéologique des briquets périgourdiens sur lames recyclées au travers d'un poster, dans la session générale et dans la session médiation.

Par ailleurs, je vous propose de faire une démonstration publique d'allumage du feu, avec différentes méthodes, notamment par percussion à la pierre, en échos du poster lors de la session ouverte au public du jeudi après-midi.

## LIGHTERS ON RECYCLED POLISHED AXES OR BLADES.

**Key-words:** Fire; Strike-a-lights; Recycling

**Abstract:** The production of fire by the percussion of stone or the friction of wood fascinates the general public, and the success of this type of demonstration in museums and prehistoric parks attests to this.

Upstream of the spectacular side, there is a complex operational chain that begins with the search for and storage of the materials necessary to produce fire.

This implies a particular know-how to obtain flames independently of the environmental conditions. Beyond the practical and demonstrative side, the in-depth study of the artefacts necessary for the production of fire allowed me to discover many unpublished lighters in public and private collections. These unknown and/or unsuspected pieces are often made on the basis of fractured and recycled tools. Thus, the traceological study of numerous fragments of broken polished axe blades from the *Périgord noir* shows that they were regularly recycled into lighters.

I propose to present the diversity of known prehistoric lighters, experimental replicas and the traceological analysis of Perigordian lighters on recycled blades through a poster in the general and in the mediation session. In addition, I propose to give a public demonstration of fire lighting, with different methods, including stone percussion, as an echo of the poster during the Thursday afternoon public session.

*Poster et médiation scientifique / Poster and Scientific Dissemination.*

# L'ARCHÉOLOGIE EXPÉRIMENTALE : MÉTHODE DE RECHERCHE, OUTIL PÉDAGOGIQUE ET MÉDIATION.

**Elisabeth C., Mercier S.,**

**Contact :** [caron.elisabeth@hotmail.com](mailto:caron.elisabeth@hotmail.com) ; [simonp.mercier@gmail.com](mailto:simonp.mercier@gmail.com)

**Mots-clés :** Archéologie expérimentale ; médiation ; métallurgie ; culture matérielle ; technique ;

**Résumé :** L'archéologie expérimentale fournit une méthode de recherche sur la culture matérielle, dans laquelle le travail des artisans du passé peut être étudié par le biais d'une expérience pratique. Cette approche interdisciplinaire, comprenant des données archéologiques et ethnographiques, est particulièrement pertinente pour aborder une réflexion sur la technologie. L'objectif de la recherche dans le domaine de l'histoire des techniques est multiple. Il s'agit à la fois de comprendre les procédés de fabrication, l'outillage impliqué, l'organisation spatiale de l'atelier, le geste de l'artisan tout autant que son rôle dans la société. Cette présentation explore le potentiel de l'archéologie expérimentale en tant que méthode de recherche, d'outil pédagogique et de moyen de communication avec le public. Le projet expérimental sur lequel nous travaillons est élaboré dans le but de questionner la notion de savoir-faire au travers du matériel technologique et des gestes qui le façonne. Nous nous positionnons à l'interface entre l'outil scientifique et la médiation en proposant des ateliers ouverts au public, autour de ce travail de recherche. Dans une situation d'investigation scientifique, l'expérimentation peut devenir l'objet de la transmission, en tant que méthode archéologique. Ce positionnement interroge les « savoirs » non matériellement perceptibles dans le travail archéologique, qui accompagnent la technique. L'expérimentation devient alors un levier de transmission de la connaissance du savoir technique, par la médiation, ce qui constitue un enjeu de recherche fondamental dans la compréhension et l'analyse du passé.

***Poster et médiation scientifique / Poster and Scientific Dissemination.***

## RECONSTRUCTING MIDDLE PALEOLITHIC SPELEOTHEM KNAPPING STRATEGIES: EXAMPLES FROM LEVEL R AND RA AT THE ABRIC ROMANÍ SITE (BARCELONA, SPAIN).

**Chacón M.G.<sup>1,2,3</sup>, Romagnoli F.<sup>4</sup>, Bargalló A.<sup>1,2</sup>, Gómez de Soler B.<sup>1,2</sup>, Martín-Viveros J. I.<sup>1,2</sup>, Guardiola M.<sup>1</sup>, Carbonell E.<sup>1,2</sup>, Saladié P.<sup>1,2,5</sup>, Vallverdu J.<sup>1,2,5</sup>,**

<sup>1</sup> Institut Català de Paleoecologia Humana i Evolució Social (IPHES-CERCA)

<sup>2</sup> Àrea de Prehistòria, Universitat Rovira i Virgili (URV), Tarragona, Spain

<sup>3</sup> UMR7194 Histoire naturelle de l'Homme préhistorique (HNHP)

<sup>4</sup> Universidad Autónoma de Madrid

<sup>5</sup> Unit Associated to CSIC, Departamento de Paleobiología. Museo Nacional de Ciencias Naturales

**Contact:** gchacon@iphes.cat

**Keywords:** Middle Paleolithic, Abric Romaní, speleothems, raw materials, knapping strategies

**Abstract:** At the Abric Romaní (Barcelona, Spain), two retouched stalagmites have been previously identified in Levels J and M (Vaquero et al. 2012; Chacón 2019). In levels R and Ra (ca. 60 ka), a large number of speleothems associated with lithic tools, faunal remains and hearths have been recovered (n=444). The detailed technological analyses of these speleothems (Level R= 290 - 36.9%, Level Ra=154 - 11.2%, percentages on the total lithic assemblage by level) have shown clear technological attributes of anthropogenic modifications. Three types of support have been identified: fragments of flowstone, stalagmites, and stalactites. The flowstone fragments usually present short series of unifacial centripetal removals. Stalagmites and stalactites were exploited with three different strategies to obtain flakes. 1) They were divided in two parts along their longitudinal axis through split fracture. 2) Unipolar longitudinal removals were extracted through knapping on anvil as also attested by refits. 3) Flakes were also produced applying bipolar on anvil knapping methods through bidirectional removals. Moreover, some unifacial retouched artifacts (mainly denticulates) have also been identified. An experimental program has been realized to demonstrate the intentionality of these anthropogenic modifications on speleothems. In the course of the experiments, we reproduced on anvil knapping methods as the technological attributes identified in the archaeological materials suggested. We used hard hammerstone.

In this paper, we present the preliminary results of the experimental program and the comparison with the archaeological materials. The repetitive and systematic technological patterns observed in the experimental and archeological materials allow us to propose that speleothems have been used as a complementary stone raw material in the frame of the technological reduction sequences developed during the occupation of these levels. The study of these items is still preliminary, and many questions are still unsolved, especially about their functional potential and use. By the moment, we can attest the intentional anthropogenic modifications on these items. The next step will be to realize another experimental program to investigate the function of these tools. At our knowledge, this is the first systematic evidence of the exploitation of speleothems for tool production in Middle Paleolithic European contexts.

**References:** Chacón, M.G. 2009. El Paleolítico medio en el suroeste europeo: Abric Romaní (Capellades, Barcelona, España) Payre (Rompón, Ardèche, Francia) y Tournal (Bize, Aude, Francia). Análisis comparativo de los conjuntos líticos y los comportamientos humanos. Unpublished PhD. Universitat Rovira i Virgili (URV, Tarragona, Spain) & Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN, Paris, France) : 607 pag.

Chacón, M. G., Bargalló, A., Gómez De Soler, B., Martín-Viveros, J. I., Romagnoli, F., Carbonell, E., Saladié, P., Vallverdú, J. 2022. Speleothems as raw material during the Middle Paleolithic: examples from Level R and Ra at the Abric Romaní site (Barcelona, Spain). 63rd Obermaier Annual Meeting - April 19th to 23rd, 2022. Book of abstract: 27- 29. ISBN 978-3-946387-41-1.

Vaquero, M., Chacón, M.G., Cuartero, F., García-Antón, M.D., Gómez de Soler, B., Martínez, K. 2012. The lithic assemblage of level J. In: Carbonell, E., Ed. High Resolution Archaeology and Neandertal Behavior: Time and Space in Level J of Abric Romaní (Capellades, Spain). Vertebrate Paleobiology and Paleoanthropology Book Series. Springer, Dordrecht: 189-311.

# USEWEAR ANALYSIS ON RETOUCHED AND NON-RETOUCHED CALLISTA CHIONE VALVES: A MULTI-ANALYTICAL APPROACH. A PRELIMINARY STEP TO INTERPRET NEANDERTHAL SHELL TECHNOLOGY.

Chaniotaki E.<sup>1</sup>, Tumung L.<sup>2,3</sup>, Romagnoli F.<sup>4</sup>, Ollé A.<sup>2,5</sup>,

<sup>1</sup> Università degli Studi di Ferrara

<sup>2</sup> IPHES-CERCA

<sup>3</sup> Instituto Internacional de Investigaciones Prehistóricas de Cantabria. (Universidad de Cantabria, Gobierno de Cantabria, Grupo Santander)

<sup>4</sup> Universidad Autónoma de Madrid

<sup>5</sup> Universitat Rovira i Virgili

Contact: [evaggeliachaniotaki@gmail.com](mailto:evaggeliachaniotaki@gmail.com)

## Key-words:

**Abstract:** Seashells have been -consistently present alongside the *Homo* species, especially to their adaptation in the coastal zones. Their nutritional or symbolical contribution throughout the human coastal evolution is nevertheless undeniable. Shell is also a useful raw material. Shell as tools has been identified in several Pleistocene and Holocene sites along Mediterranean and Atlantic coasts of Europe, mainly thanks to use-wear analysis. However, use-wear studies on shell implements are not systematic yet and further studies are needed to understand the formation processes of use-wear on different specimens and to reconstruct the function of shell items in different archaeological contexts. Currently, the most ancient use of shell as tools in European regions has been identified in Middle Paleolithic sites. Neanderthals retouched valves of *Callista chione*, a big marine mollusk, to shape tools. The goal of this paper is to build an experimental protocol for create a reference collection to further assess the function of retouched *Callista chione* through a multi-analytical approach. The experimental program will integrate the experimental protocol previously developed to assess the functional potential of these tools and the methodological SEM protocol for use wear analysis on shells. For our experiments, we have used 12 fresh valves of *Callista chione*. Different cleaning protocols has been tested and moulds and casts were done for the cutting edges to document the edge before the use. We used both retouched and non-retouched *Callista chione* to perform different experimental activities and check the edge efficiency. Comparing both retouched and non-retouched shell edges, we tried to understand how the different use-wear develops. Retouch has been realized using the technique and gesture identified through a previous experimental protocol. All the experimental samples were used in a sequential order during 5, 10 and 15 minutes sessions. We used longitudinal uni- and bi-directional movements and transversal lineal and convex movements. The longitudinal motion corresponds to cutting actions and the transversal motion to scrapping actions. The experimental shell tools have been used in butchery and wood working activities. Different experiments were performed such as defleshing meat, cutting fish, cutting bone and wood, scrapping wood, scrapping fish scale and scrapping hide-. Every step of the process was documented and recorded. For the multi-analytical approach, we used the combination of three different microscopes (Optical Microscope, 3D Digital Microscope and the Scanning Electron Microscope). These microscopes give an insight about distinguishing characteristic traces of use-wear on the working edge of the shell tools. The characteristic traces, their formation, direction etc. correspond also to the activities which the tools have been applied. Combining different microscopic analysis we tried to understand, identify and interpret the traces developed on the marginal edge of the modified and non-modified *Callista chione*. This preliminary work will be the basis for the analysis and interpretation of the archaeological assemblage. Building a structured methodology based on experimental work and use-wear analysis on the *Callista chione*, would significantly improve our interpretation of the archaeological context allowing to better understand Neanderthal behaviors in the past and enlarging our knowledge of technology, site formation, and social dynamics.

# ANALYSE DE L'USURE EN RETOUCHÉES ET NON-RETOUCHÉES CALLISTA CHIONE VALVES : L'APPROCH MULTI-ANALYTIQUE. ÉTAPE PRÉLIMINAIRE POUR INTERPRÉTER LA TECHNOLOGIE DES COUILLAGES NÉANDERTALIENNES

**Mots-clés :** Expérimentation séquentielle ; *Callista chione* ; approche multi-analytique

**Résumé :** Les coquillages marins ont toujours été présents à côté des espèces *Homo*, surtout pour leur adaptation dans les zones côtières. Leur apport nutritionnel ou symbolique tout au long de l'évolution humaine est néanmoins indéniable. Les coquillages sont aussi une matière première utile. Les coquillages, comme outils, ont été identifié dans plusieurs

sites pléistocènes et holocènes sur les côtes méditerranéennes et atlantiques européennes, principalement grâce à l'analyse des traces d'usure. Cependant, les études des traces d'utilisation sur les outils en coquillage ne sont pas systématiques. D'autres études sont nécessaires afin de comprendre les processus de formation d'usure d'utilisation sur des spécimens différents et reconstituer la fonction des objets en coquillage dans différents contextes archéologiques. L'usage le plus ancien des coquillages comme des outils documenté en Europe correspond à des sites de Paléolithique moyen. Les Néandertaliens ont retouché des valves de *Callista chione*, un grand mollusque marin, pour façonner des outils. Cette communication présente la construction d'un protocole expérimental pour créer une collection des références, avec laquelle la fonction de *Callista chione* retouchées peut être mieux évaluée. Le programme expérimental intégrera le protocole expérimental précédemment développé pour évaluer le potentiel fonctionnel de ces outils et le protocole méthodologique SEM pour l'analyse des traces d'utilisation des coquilles. Pour nos expérimentations, nous avons utilisé 12 valves fraîches de *Callista chione*. Des protocoles différents de nettoyage ont été testés des mouvements ont été faits pour les bords tranchants afin de documenter le bord avant l'utilisation. Pour réaliser différentes activités et vérifier l'efficacité des bords, nous avons utilisé à la fois des tranchants retouchés et non-retouchés de *Callista chione*. En comparant les bords de coquillages retouchés et non-retouchés, nous avons essayé de comprendre comment se développe différemment les usures. Tous les échantillons expérimentaux ont été utilisés en séquentiel pendant des séances de 5, 10 et 15 minutes. Nous avons utilisé des mouvements longitudinaux uni- et bi-directionnels et des mouvements transversaux linéaires et convexes. Le mouvement longitudinal correspond aux actions de couper et le mouvement transversal aux actions de gratter. Les outils expérimentaux ont été utilisés en boucherie et en travail du bois. Des expériences différentes ont été réalisées, telles que le décharnement de la viande, la découpe du poisson, la fracture d'os et de bois et le grattage du bois, des écailles de poisson et de la peau. Chaque étape du processus a été documentée et enregistrée. Pour l'approche multi-analytique, nous avons utilisé la combinaison de trois microscopes différents (Optical Microscope, 3D Digital Microscope and the Scanning Electron Microscope). Ces microscopes donnent un aperçu de la distinction des traces caractéristiques d'usure d'utilisation sur les bords travaillés (de trace d'usage) des outils en coquillage. Les traces caractéristiques, leur formation, leur direction, etc. correspondent aussi aux activités pour lesquelles les outils ont été utilisés. En combinant différentes analyses microscopiques, nous avons essayé de comprendre, identifier et interpréter les traces développées sur le bord des *Callista chione* modifié et non modifié. Ce travail préliminaire sera la base à l'analyse et l'interprétation de l'assemblage archéologique. La construction d'une méthodologie structurée basée sur les travaux expérimentaux et des analyses de l'usure d'utilisation sur le *Callista chione*, améliorera considérablement notre interprétation du contexte archéologique et il nous permettra de mieux comprendre les comportements néandertaliens du passé et élargir nos connaissances sur la technologie, la formation des sites et la dynamique sociale.

***Communication orale, session utilisation / Oral communication, Utilisation Session.***

# COMPARATIVE STUDY OF DHOLAVIRA BONE POINTS AND THEIR EXPERIMENTAL REPLICATES TO RECONSTRUCT HARAPPAN WORKED BONE MANUFACTURING PROCESSES.

**Channarayapatna S.<sup>1</sup>, Saravanan S.<sup>1</sup>,**

<sup>1</sup> Archaeological Sciences Centre, Discipline of Humanities and Social Sciences, Indian Institute of Technology (IIT) Gandhinagar, Gujarat, India.

**Contact:** [s\\_sandhra@iitgn.ac.in](mailto:s_sandhra@iitgn.ac.in)

**Keywords:** Dholavira; Chaîne opératoire; Worked bone assemblage; Experimental Archaeology

**Abstract:** The mega-urban Harappan settlement of Dholavira in India has yielded a sizeable corpus of worked bone and ivory artefacts. While the metal, lithic and ceramic antiquities from the site have been studied extensively, the osseous ones have been neglected. Our paper discusses the initial results of a detailed macroscopic and microscopic traceological study carried out on some of the bone points from the site. Chrono-contextually they come from several habitational phases of the Castle, Bailey, Middle and Lower Town of the site. Although they demonstrate various states of integrity, we attempted to document and interpret the nature, frequency, location and association of marks present on them. To understand the chaîne opératoire or manufacturing process of these artefacts, we reproduced four bone points with the aid of traditional bone craftsmen community based at Lucknow in North India. Literature review at the outset aided in creating an exemplar on existing definitions and descriptions of such marks and whether those of manufacturing can be distinguished from use-wear. The points were experimentally replicated with minimum usage of modern machinery and by mostly utilising traditional tools and methods like cutting the bone piece using a hand saw, chiselling the bone to the desired shape by a hand axe, scraping or grinding the bone to a rougher surface (stone/wood) for a polished finish, and using a needle-like sharp tool for making perforation. Under microscopes (stereo and SEM), all replicated bone points exhibit grinding and polishing and have cut marks that are similar to the archaeological counterparts. Also, the grooves in the incisions made to create circular designs have micro striations in both replicas and original artefacts suggesting that they might have been made by same techniques. A comparative analysis of the chaîne opératoire will benefit archaeologists in comprehending ancient manufacturing techniques used to produce worked bone artefacts and will aid effectively in replicating artefacts for scholarly purposes.

## ÉTUDE COMPARATIVE DES POINTES EN OS DE DHOLAVIRA ET DE LEURS RÉPLIQUES EXPÉRIMENTALES POUR RECONSTITUER LES PROCESSUS DE FABRICATION DES OS TRAVAILLÉS DES HARAPPANS

**Mots-clés :** Dholavira ; Chaînes opératoire ; Industrie osseuse ; Archéologie expérimentale

**Résumé :** La colonie Harappan méga-urbaine de Dholavira en Inde a produit un corpus important d'artefacts en os et en ivoire. Alors que les antiquités métalliques, lithiques et céramiques du site ont été largement étudiées, celles en os ont été négligées. Notre communication présente les premiers résultats d'une étude tracéologique détaillée, macroscopique et microscopique, menée sur certaines des pointes en os du site. Chrono-contextuellement, elles proviennent de plusieurs phases d'habitation du Château, de la Bailey, de la ville moyenne et de la ville basse du site. Bien qu'elles présentent différents états d'intégrité, nous avons tenté de documenter et d'interpréter la nature, la fréquence, la localisation et l'association des marques qu'elles portent. Pour comprendre la chaîne opératoire ou le processus de fabrication de ces artefacts, nous avons reproduit quatre pointes en os avec l'aide de la communauté des artisans traditionnels de l'os basée à Lucknow en Inde du Nord. Une revue de la littérature a permis de créer un exemple des définitions et descriptions existantes de ces marques et de savoir si celles de la fabrication peuvent être distinguées de l'usure d'usage. Les points ont été reproduits expérimentalement avec un minimum de machines modernes et en utilisant principalement des outils et des méthodes traditionnels tels que la découpe de la pièce d'os à l'aide d'une scie à main, le ciselage de l'os à la forme souhaitée à l'aide d'une hache à main, le grattage ou le meulage de l'os sur une surface plus rugueuse (pierre/bois) pour une finition polie, et l'utilisation d'un outil pointu en forme d'aiguille pour la perforation. Au microscope (stéréo et SEM), toutes les pointes d'os reproduites présentent des traces de meulage et de polissage et des marques de coupe similaires à celles des homologues archéologiques. De même, les rainures des incisions réalisées pour créer des motifs circulaires présentent des micro-stries aussi bien dans les répliques que dans les artefacts originaux, ce qui suggère qu'elles ont pu être réalisées selon les mêmes techniques. Une analyse comparative de la chaîne opératoire aidera les archéologues à comprendre les anciennes techniques de fabrication utilisées pour produire des artefacts en os travaillés et à reproduire efficacement des artefacts à des fins scientifiques.

**Poster session.**

# THE CONTRIBUTIONS OF BONE USE-WEAR ANALYSES FOR UNDERSTANDING THE TEXTILE PRODUCTIONS- THE CASE OF THE FIBERS USED DURING PREHISTORY.

**Cheval C.<sup>1</sup>,**

<sup>1</sup> CEPAM UMR 7264 (Nice) – CAREX (Bagnols-en-Forêt) France

**Keywords:** experimentation, use-wear, eyed needle, fibers, voluntary association

**Mot-clefs:** experimentation, tracéologie, aiguilles à chas, fibres, archéologie participative

**Résumé :** L'étude du système techniques textile en préhistoire se heurte à la rareté des vestiges retrouvés, l'absence presque totale d'iconographie. Les découvertes de restes textiles (fibres, fils, étoffes...) restent limitées à des contextes privilégiés et n'apportent que des informations ponctuelles.

Aussi, la reconstitution de l'histoire des techniques textiles doit s'appuyer sur d'autres types de témoignages, certes moins spectaculaires mais plus fréquents dans les sites archéologiques : les outils impliqués dans les différentes étapes de fabrication et d'utilisation des textiles. Parmi ceux-ci, les outils en matières dures d'origine animale sont parmi les plus prometteurs notamment parce qu'ils conservent des traces d'usures caractéristiques des gestes et des matériaux travaillés.

Après un premier travail qui a porté sur les lames de tissage, nous avons voulu explorer les possibilités d'études offertes par les aiguilles à chas.

Des observations préliminaires sur des outils provenant des sites de Sette Fonti (Prata D'ansidonia Abruzzes, Italie) ont montré que des traces d'usure (poli, stries) étaient conservées sur les aiguilles. Une expérimentation pilote a été menée pour tester la formation de telles traces et évaluer les différences résultant de l'utilisation de différents types de fil (tendon, lin, liber, laine, ortie...).

Après des premiers résultats positifs, démontrant que les chas d'aiguilles expérimentales s'avéraient lisibles, une d'expérimentation plus large a été mise en place sur une plus grand nombres de pièces, cette fois-ci en impliquant des membres de deux associations (Arkéodidacte et Les couturières Solidaires de Bagnols-en-Forêt). Cette collaboration a permis de mobiliser plusieurs participant-e-s et de bénéficier de savoir-faire importants en couture. Cette expérimentation a porté sur la nature des fils, la nature des matériaux travaillés et le type de technique employée (couture, sparterie et nålebinding).

Les premiers résultats permettent d'identifier des traces spécifiques à différentes natures de fils et aux différents matériaux traversés. Les premières observations réalisées sur le matériel archéologique confirment l'applicabilité de ces critères à la détermination des matériaux exploités en Préhistoire. Ce travail apporte de nouveaux éclairages sur les productions textiles durant la Préhistoire récente et s'intègre dans une réflexion plus large sur les usages des matières premières végétales et animales chez ces populations.

*Communication orale, session utilisation / Oral communication, Utilisation Session.*

## FUNCTIONAL INTERPRETATION OF UNMODIFIED LITHICS MATERIALS FROM THE MIDDLE PALAEOLITHIC SITE OF JARAMA VI (GUADALAJARA, SPAIN).

**Clemente I.<sup>1</sup>, Díez Fernández-Lomana J.C.<sup>2</sup>, Molina Salido J.<sup>3</sup>, Terradillos-Bernal M.<sup>4</sup>, Jordá Pardo J.-F.<sup>3</sup>,**

<sup>1</sup> Archaeology of Social Dynamics (ASD), CSIC-Institució Milà i Fontanals (IMF), Barcelona, Spain.

<sup>2</sup> Área de Prehistoria, Universidad de Burgos (UBU), Spain.

<sup>3</sup> Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales, Universidad Internacional Isabel I de Castilla (UII), C/Fernán González, nº 76, 09003 Burgos, Spain.

<sup>d</sup> Departamento de Prehistoria y Arqueología, Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED), Spain.

**Keywords:** Neanderthals, manuports, experimental archaeology, use-wear analysis, Jarama river, Iberian Peninsula.

**Abstract:** Jarama VI (Guadalajara) is a Middle Palaeolithic site in which the abundant presence of pebbles and lithic plaques no knapped stands out. The geological and sedimentological hypothesis is that they were contributed by hominids. In order to know if these manuports were used by Neanderthals, we have developed a specific experimental program that attempts to validate the use-wear analysis study of archaeological pieces.

We have collected pebbles and plaques from the surroundings of Jarama river, which we have used them in active and passive works. To answer these questions, a specific experimental program has been developed in which some bases similar to those studied have been used as (1) retoucher tool, (2) process bones, (3) work with vegetable fibers, (4) crush ochre, (5) opening of hard-peels fruits and (6) soft-peels fruits. The comparison of the use-wear analysis has allowed us to propose hypotheses about the accumulation of manuports and their use.

## INTERPRETACIÓN FUNCIONAL DE LOS MATERIALES LÍTICOS NO MODIFICADOS DEL YACIMIENTO DEL PALEOLÍTICO MEDIO DE JARAMA VI (GUADALAJARA, SPAIN)

**Palabras clave:** Neandertales, *manuports*, arqueología experimental, análisis de huellas de uso, río Jarama, península Ibérica.

**Resumen :** Jarama VI (Guadalajara) es un yacimiento del Paleolítico medio en el que destaca la abundante presencia de cantos rodados y placas líticas no talladas. La hipótesis geológica y sedimentológica es que fueron aportados por los homínidos. Con la finalidad de conocer si dichos *manuports* fueron usados por los neandertales, hemos desarrollado un programa experimental que intenta validar el estudio de huellas de uso de las piezas arqueológicas.

Hemos hecho acopio de cantos y placas líticas de los alrededores del río Jarama, los cuales hemos usado en labores activas y pasivas. Hemos usado bases similares a las estudiadas como (1) retocadores líticos y para (2) procesar huesos, (3) trabajar con fibras vegetales, (4) machacar ocre, (5) abrir frutos de cáscara dura y (6) abrir frutos de cáscara blanda. La comparación de los resultados funcionales nos ha permitido proponer hipótesis sobre la acumulación de *manuports* y su uso.

*Communication orale, session utilisation / Oral communication, Utilisation Session.*

## UNDERSTANDING THE EFFECT OF TAPHONOMIC PROCESSES ON STONE TOOL RESIDUES THROUGH ACTUALISTIC EXPERIMENTATION.

Cnuds D.<sup>1</sup> & Rots V.<sup>1,2</sup>,

<sup>1</sup> TraceoLab, University of Liège;

<sup>2</sup> FNRS (Fonds National de la Recherche Scientifique)

**Keywords:** stone tool residues, taphonomy, actualistic experimentation

**Abstract:** The study of stone tool residues has gained in attention during the last two decades and is now a widely used method for obtaining high-resolution data on ancient stone tool behaviour. Despite its increased popularity, relatively little research has been carried out to understand the effect of taphonomic processes on stone tool residue deposition, preservation, and identification and how this affects functional interpretation. Understanding residue taphonomy is essential for controlling bias and for reliably distinguishing between functional and post-depositional residues.

We present the results of an extensive experimental study conducted to explore the effect of weathering and burial on stone tool residues (animal and plant). We argue that the preservation potential of a residue depends on the resistance of its biomolecules (e.g., lipids, carbohydrates, proteins, lignin) against the local conditions of the depositional environment (i.e., pH, biological activity, sediment type, etc.) and the strength of the bonding between the residual deposit and the mineral tool surface. We conclude that our actualistic experiments contribute further insight into which site contexts are beneficial or detrimental for residue preservation.

## COMPRENDRE L'EFFET DES PROCESSUS TAPHONOMIQUES SUR LES RÉSIDUS PRÉSENTS SUR LES OUTILS LITHIQUES PAR UNE EXPÉRIMENTATION ACTUALISTE

**Mots-clés :** Résidus ; taphonomie ; expérimentation actualiste

**Résumé :** L'étude des résidus présents sur les outils en pierre a gagné en intérêt au cours des deux dernières décennies et constitue désormais une méthode largement utilisée pour obtenir des données à haute résolution sur le comportement liés à l'utilisation des anciens outils lithiques. Malgré sa popularité croissante, relativement peu de recherches ont été menées pour comprendre l'effet des processus taphonomiques sur la mise en place, la préservation et l'identification des résidus sur les outils lithiques et comment cela peut affecter l'interprétation fonctionnelle. La compréhension de la taphonomie des résidus est essentielle pour contrôler les biais et pour distinguer de manière fiable les résidus fonctionnels des résidus post-dépositionnels.

Nous présentons les résultats d'une vaste étude expérimentale menée afin d'explorer l'effet de l'altération et de l'enfouissement sur les résidus d'outils en pierre (animaux et végétaux). Nous soutenons que le potentiel de préservation d'un résidu dépend de la résistance de ses biomolécules (par exemple, lipides, glucides, protéines, lignine) aux conditions locales de l'environnement de dépôt (c'est-à-dire le pH, l'activité biologique, le type de sédiment, etc.) et de la force de la liaison entre le dépôt résiduel et la surface de l'outil lithique. Nous concluons que nos expériences actualistes contribuent à mieux comprendre quels contextes archéologiques sont bénéfiques ou néfastes pour la préservation des résidus.

*Communication orale, session utilisation / Oral communication, Utilisation Session.*

# A REFERENTIAL FRAMEWORK FOR THE IDENTIFICATION OF PROJECTILE POINTS AND PROPULSION MODES BUILT AT THE TRACEOLAB.

Coppe J.<sup>1</sup> & Rots V.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> TraceoLab, University of Liège

<sup>2</sup>FNRS (*Fonds National de la Recherche Scientifique*)

Contact: [justin.coppe@uliege.be](mailto:justin.coppe@uliege.be)

**Keywords:** Palaeolithic, stone projectiles, mode of propulsion, ballistics, fracture mechanics

**Abstract:** The recognition of paleolithic weaponry have fascinated researchers since the beginning of the discipline and many methodological efforts have been invested to pursue this goal. Insight in projectile technology is indeed highly relevant for understanding broader technological evolutions, subsistence strategies and behavioural variability. However, accurate identification of weapon elements in archaeological assemblages as well as adequate insight into the design and use of weapons has proven to be an important methodological challenge. These difficulties are particulary important if the aim is not only to identify projectile points, but also to approach propulsion modes.

The complexity of the reconstruction of the weaponry based on the macrofractures preserved on stone points stem from the high number of parameters that intervene in the case of an impact motion and that affect the formation of fractures. Resolving this type of challenge necessitates a complete decomposition of the problem.

Only a simultaneous work on each of the different aspects, nourished from different disciplines (experimental archaeology, fracture mechanics, traceology and ballistics) can isolate the key parameters that play a role in the impact fracture phenomenon and allow an understanding of their interaction.

In this communication, we will present how a large-scale projectile referential framework was gradually build up at TraceoLab trough systematic controlled experimentation and how it serves as a basis for the identification of archaeological projectiles and propulsion modes in combination with data derived from fracture mechanics and ballistics. We will also discuss how we will further exploit this reference collection in view of an improved understanding of the evolution of projectile technology in the Palaeolithic period.

*Communication orale, session utilisation / Oral communication, Utilisation Session.*

# LES TECHNIQUES DE RETOUCHES ABRUPTES SUR LES POINTES ET LAMELLES À DOS : UN EXEMPLE DE PROTOCOLE EXPÉRIMENTAL.

Elise Cormarèche E.<sup>1,2</sup> & Ricci G.<sup>3</sup>,

<sup>1</sup> Paleotime, 38250 Villard de Lans, (;

<sup>2</sup> UMR 7041, ArScAn, équipe AnTET

<sup>3</sup> CNRS, Aix-Marseille Université, UMR 7269 - LAMPEA, 13100 Aix-en-Provence, France

Contact : [elise.cormareche@paleotime.fr](mailto:elise.cormareche@paleotime.fr), [gigliaricci.1986@gmail.com](mailto:gigliaricci.1986@gmail.com)

**Résumé :** L'usage de la retouche abrupte pour la fabrication des pointes et lames à dos est largement attesté pendant tout le Paléolithique supérieur et le Mésolithique. Différentes techniques permettent sa réalisation. Bien décrites dans la littérature, on trouve différents modes d'application : 1) percussion, directe ou posée sur une enclume, 2) pression, 3) égrisage et 4) techniques mixtes, avec l'utilisation de percuteurs lithiques ou organiques. Tous les artisans du Paléolithique supérieur et Mésolithique n'ont pas eu recours aux mêmes techniques pour abattre les dos. Ce choix est-il une réponse à des contraintes techniques ? Ou est-il révélateur de traditions techniques (Pelegrin, 2004) ?

Dans un premier temps, il s'agira de définir les stigmates caractéristiques de chacune des techniques. Les précédents travaux de J. Pelegrin (2004) et N. Fasser (Fasser et al., 2019), point de départ de nos expérimentations, permettront également de discuter nos résultats.

Dans un second temps, nous nous interrogerons sur le choix du support dans l'usage des techniques. Les questions qui motivent notre expérimentation sont les suivantes : 1) Le produit brut sélectionné (lamelle à une ou deux nervures, épaisseur, angles des pans, etc.) influence-t-il le choix de la ou des techniques utilisées ? 2) Ces dernières ont-elles un impact en terme d'efficacité et de réduction des accidents ? Des outils supplémentaires, comme des cuirs ou enclume en bois, peuvent-ils être utilisés pour limiter ces accidents ?

Les résultats de ces expérimentations permettront de compléter les référentiels existants et seront par la suite comparés à des séries archéologiques du Gravettien, de l'Epigravettien et du premier Mésolithique comme l'Abri Pataud, Abri du Blot, Le Taillis-des-Coteaux ou encore la Baume de Monthiver (sites étudiés dans le cadre de nos travaux de recherches respectifs). Ils permettront de déterminer la ou les techniques employées par les artisans préhistoriques mais également de discuter des choix opérés tout au long de la chaîne opératoire des outils à dos.

Notre projet de recherche n'étant à l'heure actuelle qu'à son commencement, nous proposons dans ce poster de présenter notre méthodologie ainsi que les résultats préliminaires de la première partie de l'expérimentation.

## ABRUPT RETOUCH TECHNIQUES ON BACKED PIECES: AN EXAMPLE OF AN EXPERIMENTAL PROTOCOL.

**Abstract:** The use of abrupt retouch for the manufacture of backed pieces is widely attested throughout the Upper Palaeolithic and Mesolithic periods. The different techniques of its realisation, most frequently mentioned in literature are: 1) percussion, direct or placed on an anvil, 2) pressure, 3) grinding and 4) mixed techniques, with the use of lithic or organic strikers. Upper Palaeolithic and Mesolithic artisans utilised a spectrum of techniques to produce the backs. Is this choice a response to technical constraints? Or does it reveal technical traditions (Pelegrin, 2004)?

Firstly, the characteristic stigmas of each technique are defined, followed by the discussion of our results, based on the previous work of J. Pelegrin (2004) and N. Fasser (Fasser et al., 2019).

Secondly, we question the choice of the support in the use of the techniques. The questions that motivated our experimentation are as follows: 1) Does the selected raw material (one or two arris bladelet, thickness, angles of the sides, etc.) influence the choice of the technique(s) used? 2) Do these techniques have an impact in terms of efficiency and accident reduction? Can additional tools, such as wooden hides or anvils, be used to reduce accidents?

The results of these experiments make it possible to complete the existing references and to compare them with archaeological series from the Gravettian, Epigravettian and early Mesolithic periods, from sites such as Abri Pataud, Abri du Blot, Le Taillis-des-Coteaux and Baume de Monthiver (sites studied in the context of our respective research projects). The observations allow us to determine the technique(s) used by prehistoric artisans but also to discuss the choices made throughout the operational sequence of backed pieces.

As our research project is still in its early stage, we propose in this poster to present our methodology and the preliminary results of the first part of the experiment.

*Poster Session.*

# LAS HUELLAS DE MANUFACTURA IDENTIFICADAS EN LOS MATERIALES MAYAS DE CONCHA PROVENIENTES DEL SITIO ARQUEOLÓGICO NAACHTUN, GUATEMALA.

**Cotom Nimatuj J.A.<sup>1</sup>,**

<sup>1</sup> Proyecto Petén Norte-Naachtun / El Colegio de Michoacán México / Laboratoire Archéologie des Amériques – UMR 8096

**Contact :** [cotom88@hotmail.com](mailto:cotom88@hotmail.com)

**Palabras clave:** Naachtun, conchas arqueológicas, arqueología experimental, arqueología maya

**Resumen:** Las investigaciones arqueológicas llevadas a cabo por el Proyecto Petén-Norte Naachtun en el sitio arqueológico del mismo nombre, localizado en el norte de Guatemala, han recuperado más de ocho mil restos de material malacológico. Una parte de este material corresponde a objetos terminados, algunos en proceso de manufactura o bien desechos de producción. Entre las problemáticas que generó esta evidencia cultural se encontraban: a) identificar la procedencia de la materia prima, b) si existía o no una preferencia en la utilización de las especies de concha para la elaboración de los objetos, y, c) qué técnicas utilizaron los antiguos mayas en la manufactura de tales piezas. El estudio integral del material ha respondido en gran medida a estas tres preguntas. Para la última interrogante y basado en la Arqueología de la Producción, se procedió a desarrollar un estudio en el marco del Proyecto Técnicas de Manufactura de Objetos de Concha del México Prehispánico del Museo de Templo Mayor. Esta investigación se enfocó en estudiar la evidencia indirecta de la producción, es decir los objetos, y a partir de allí analizar las superficies con la ayuda de un polímero que la replicó, y, que posteriormente fue observado en un microscopio electrónico de barrido. Una serie de experimentos permitieron replicar las técnicas empleadas por los antiguos mayas, y luego comparar los resultados con los objetos arqueológicos. Estos experimentos consistieron en desgastar, cortar y perforar las superficies de diferentes especies de conchas actuales (marinas y de agua dulce) con la ayuda de materiales locales y foráneos a las Tierras Bajas Mayas, similares a los empleados en la vida cotidiana por los antiguos artesanos. Uno de los principales resultados radica en que se logró identificar que para el período Clásico Tardío-Terminal (c. 750-950/1000 d. C.), Naachtun compartió un estilo tecnológico similar al observado en otros sitios de la región. Este estilo se basó en desgastar principalmente con rocas de arenisca, las superficies de las conchas (no importando el origen de la materia prima) y realizar mayoritariamente con pedernal, las otras modificaciones, es decir, los cortes y las perforaciones. Es así que gracias a la arqueología experimental y el estudio comparativo de las modificaciones prehispánicas se logró conocer cómo los antiguos mayas manufacturaron los objetos de concha encontrados en Naachtun y fechados para la última etapa de ocupación del sitio.

*Communication orale, session production / Oral communication, Production Session.*

## THE EDGES OF ACHEULIAN: TECHNO-MORPHO-FUNCTIONAL PARAMETERS IN THE USE OF CLEAVERS.

Cuartero F.<sup>1</sup>; Akhilesh K.\*<sup>2</sup>; García-Medrano P.<sup>3,4</sup>; Terradillos M.<sup>5</sup>; Llamazares J.<sup>1</sup>; Bello-Alonso P.<sup>1</sup>; Solano-Megías I.<sup>1</sup>; Prachi J.<sup>2</sup>; Sahnouni M.<sup>1</sup>; Semaw S.<sup>1</sup>; Ollé A.<sup>3,4</sup>; Pappu S.<sup>2,6</sup>

1.CENIEH, Spain

2. Sharma Centre for Heritage Education, India

3- IPHES, Spain

4-URV, Spain

5- Universidad Isabel I de Castilla, Spain

6-Visiting Professor, History and Archaeology, Krea University, India

**Keywords:** Techno-morpho-functional analysis, cleavers, Acheulian, use-wear analysis, India, Spain.

**Abstract:** The cleaver is one of the most distinctive tools of the Acheulian techno-complex. Nevertheless, few experiments have been conducted to investigate specific functional traits related to varying morphologies or technological strategies involved in their manufacture. In addition to classical cleaver types and technologies described particularly with reference to Africa and parts of Eurasia, we note the presence of bifacial tools with a distal, transverse edge produced by the *coup de tranchet* or alike techniques that often result in similar techno-types in their overall profile shape, i.e. with concave and thinner edges. However, variability in the endurance and strength of the latter category of cleavers as compared to the plano-convex or biconvex sections of classical cleavers is a question that requires further investigation. Our hypothesis is that these concave and thin edges were less resistant and better suited for butchery than the robust, convex or even the straight-edge ones, that were also suitable for other actions such as wood-working.

To test this hypothesis, we experimentally knapped cleavers and bifacial tools using quartzites and quartzitic sandstones, comprising a series of 16 cleavers and 16 handaxes with a transverse edge. The main and controlled variables considered included Techno-Functional Units of: **a.** prehensile area (cortical or knapped), and **b.** active edges (convex, concave or straight silhouettes both in overall shape and section). We used these experimentally produced tools in 2 main sets of actions where subtle and hard actions of butchery and wood-working were tested. In addition to the assessment of the suitability of these actions we compared the different macro and microscopic use-wear traces developed on the edges recording macro-scars with photogrammetry that allowed tridimensional accurate models while micro-wear was analyzed with optical microscope and SEM.

Our experiment was structured within the context of three important Palaeolithic sites, viz. Acheulian horizons at Galería-Atapuerca (~0.5-0.25 Ma) in Spain, and Attirampakkam (ATM) (~1.07-1.7 Ma) (layer 6) and Sendrayanpalayam (SEN) (layer 2) in India. Despite chronological and geographical distances that separate these contexts, we believe that the similarities in raw material used establishes a framework for these techno-functional experiments and explains some of the reasons for the widespread presence of cleavers and their variability within the Acheulian techno-complex.

## LOS FILOS DEL ACHELENSE: PARÁMETROS TECNO-MORFO-FUNCIONALES EN EL USO DE HENDEDORES.

**Resumen:** El hendedor es uno de los útiles más característicos del tecno-complejo Achelense. Sin embargo, pocos experimentos han sido realizados para conocer sus rasgos funcionales específicos en relación con sus variadas morfologías o las estrategias tecnológicas implicadas en su manufactura. Además de los clásicos tipos de hendedores y su tecnología implícita descritos para África y algunas partes de Eurasia, constatamos la presencia de útiles bifaciales con un filo transversal distal producido por *coup de tranchet* o alguna técnica similar que producen tecno-tipos similares en su forma, véase con filos cóncavos y filos más delgados. No obstante, la variabilidad en la resistencia y fuerza de esta última categoría comparada con los hendedores clásicos de sección plano-convexa o biconvexa es una cuestión que requiere una aproximación detallada. Nuestra hipótesis es que estos filos delgados y cóncavos eran menos resistentes y más adecuados para la carnicería que los filos robustos, convexos o incluso rectos que eran además adecuados para otras acciones como el trabajo de madera.

Para comprobar esta hipótesis hemos reproducido experimentalmente hendedores y útiles bifaciales usando cuarcita y arenisca cuarcítica, creando una serie de 16 hendedores y 16 bifaces con filo transversal. Las principales variables controladas han incluido las Unidades Tecno-Funcionales de: **a.** área prensil (cortical o tallada), y **b.** filos activos

(convexos, rectos o cóncavos tanto en silueta como en perfil). Hemos usado estos útiles creados experimentalmente en dos series de acciones en las que hemos desarrollado movimientos suaves y fuertes en acciones de carnicería y trabajo de madera. Además de evaluar la adecuación a cada acción comparamos las diferentes huellas macro y microscópicas desarrolladas en los filos registrando los macro-desconchados con fotogrametría que permite modelos tridimensionales exactos mientras que las micro-trazas han sido analizadas con microscopio óptico y MEB.

Nuestro experimento ha sido estructurado en el contexto de tres relevantes yacimientos paleolíticos: los horizontes Achelenses de Galería-Atapuerca (~0.5-0.25 MA), España, el nivel 6 de Attirampakkam (~1.07-1.7 MA) y el nivel 2 de Sendrayanpalayam (India). A pesar de las distancias geográfica y temporal que separan ambos contextos creemos que las similitudes en la materia prima empleada permiten crear un marco comparativo para estos experimentos tecnofuncionales y explican algunas de las razones sobre la dispersión de los hendedores y su variabilidad a través del tecnocomplejo Achelense.

*Communication orale, session utilisation / Oral communication, Utilisation Session.*

## FLINTKNAPPING AND MEASURING: A PROTOCOL FOR EVALUATING QUALITY IN KNAPPABLE RAW MATERIALS THROUGH QUANTITATIVE VALUES OF FRAGILITY AND HOMOGENEITY.

**Cuartero F.<sup>1</sup>; Llamazares J.<sup>1</sup>; Rodríguez Méndez J.<sup>1</sup>; M. Isabel Sarró<sup>1</sup>; Martínez de Pinillos M.<sup>1</sup>; Sahnouni M.<sup>1</sup>,**  
1.CENIEH, Spain

**Keywords:** Raw materials, Experimental lithic collections, Knapping techniques, Stigmas, Toughness, Roughness.

The quality of the raw materials used in flintknapping is a major issue of knowledge that is usually difficult to quantify. Nevertheless, certain physical properties as fragility and homogeneity can be evaluated in several ways.

The CENIEH (Burgos, Spain) possesses two noteworthy lithic reference collections: one focused on raw materials (named *LITHO*) and another one focused on Experimental Use-wear (named *CET*). Both collections have been conceived as complementary, since the raw material's properties in terms of hardness and chemical composition affect directly to the process of use-wear traces development. However, other features as toughness/fragility or roughness/homogeneity at fracture can condition as well the suitability of certain rocks for tool production and use. Measuring both aspects is crucial and allows as well a connection between raw material properties and use-wear analysis.

The method that we propose for evaluating raw materials' quality follows the next steps: A) a controlled set of flintknapping experiments; and B) a protocol of measures in laboratory equipment. Flintknapping experiments are settled by applying conventional flintknapping techniques (A.1): hard hammer and soft hammer direct percussion; indirect percussion; and direct percussion and pressure retouch. In all these techniques the knapping tools and the main technological variables (platform angles, pattern of scars, weight, length) are controlled within narrow predetermined margins. These knapping actions produce a set of flakes, blades, and debris that are measured (A.2) in terms of efficiency of each technique, metric magnitudes and some qualitative features as knapping stigmas (percussion point shape, length, ridges, etc.).

Besides, two samples of the same rock are cut into rectangular slices of 70 x 30 x 15 mm. These samples are submitted then to two tests: one of rebound hardness by a Leeb D scale method with the use of a durometer/scleroscope (B.1) and then a test of fracture with a Universal Testing Machine Shimadzu AGS-X 100 kN that records the Young's modulus (B.2). We also evaluate the roughness of the knapped and unknapped surfaces using an Olympus DSX1000 3D digital microscope (B.3).

Both methods of analysis are complementary but preliminary results of our experiments suggest that applying just one of both alone can be effective as well if all the parameters are controlled as proposed in our method.

## TALLAR Y MEDIR: UN PROTOCOLO PARA EVALUAR LA CALIDAD DE MATERIAS PRIMAS PARA LA TALLA LÍTICA A TRAVÉS DE VALORES CUANTITATIVOS DE FRAGILIDAD Y HOMOGENEIDAD.

**Palabras clave:** Materias primas, Colecciones experimentales líticas, técnicas de talla, estigmas, tenacidad, rugosidad.

**Resumen :** La calidad de las materias primas usadas para la talla es un tema de interés primordial que a menudo resulta difícil de cuantificar. Sin embargo, algunas propiedades físicas como la fragilidad y la homogeneidad pueden ser evaluadas de distintas maneras.

El CENIEH (Burgos) posee dos colecciones líticas de referencia de gran importancia: una centrada en las materias primas (llamada *LITHO*) y otra en la experimentación en Traceología (llamada *CET*). Ambas colecciones han sido concebidas como complementarias entre sí, puesto que las propiedades de la materia prima en términos de dureza y composición química afectan directamente al proceso de desarrollo de las huellas de uso. Sin embargo, otras características como la tenacidad/fragilidad o la rugosidad/homogeneidad en la fractura pueden condicionar también la idoneidad de algunas rocas para la elaboración y uso de herramientas. Medir ambos aspectos es crucial y nos permite también una conexión entre las propiedades de las materias primas y el análisis traceológico.

El método que proponemos para evaluar la calidad de las materias primas sigue los siguientes pasos: A) una serie de experimentos controlados de talla; y B) un protocolo de medidas en equipos de laboratorio. Los experimentos de talla se establecen aplicando técnicas de talla convencionales: (A.1) percusión directa con percutor duro y percutor blando; percusión indirecta; y retoque mediante percusión directa y presión. En todas estas técnicas los instrumentos de talla y

las principales variables tecnológicas (ángulos de talón, patrón de negativos, peso, longitud) son controlados en estrechos márgenes predeterminados. Estas acciones de talla producen una serie de lascas, láminas y debris que son medidos (A.2) en términos de eficiencia de cada técnica, magnitudes métricas y algunas características cualitativas como los estigmas de talla (forma del punto de percusión, longitud, aristas, etc.).

Además, dos muestras de la misma roca son troceadas en soportes rectangulares de 70 x 30 x 15 mm. Estas muestras se someten a dos test: uno de dureza por rebote mediante una escala de dureza Leeb D mediante el uso de un durómetro/escleroscopio (B.1) y a continuación un test de fractura mediante una Máquina Universal de Ensayos Shimadzu AGS-X 100 kN que registra el módulo de Young (B.2). También evaluamos la rugosidad de superficies talladas y no talladas usando un microscopio digital Olympus DSX1000 3D (B.3).

Ambos métodos de análisis son complementarios pero los resultados preliminares de nuestros experimentos sugieren que aplicar sólo uno de ambos de forma aislada puede ser igualmente efectivo si se controlan las variables tal y como proponemos en nuestro método.

*Poster Session*

# ¿INTENCIONALIDAD O ACCIDENTE? APROXIMACIÓN EXPERIMENTAL A LA PRODUCCIÓN DE RETOCADORES ÓSEOS EN EL NIVEL 4 DE PRADO VARGAS (BURGOS, ESPAÑA).

de la Fuente Juez H.<sup>1</sup>, Navazo Ruiz M.<sup>1</sup>,

<sup>1</sup>Departament of History, Geography and Communication, University of Burgos

**Keywords:** experimental archaeology, breakage bones, bones retouchers, *Homo neanderthalensis*, Prado Vargas

Los homínidos en el desarrollo de las actividades de procesado en las que explotan los recursos internos y externos de las carcassas animales generan una serie de desechos. Durante el proceso de fracturación se producen una serie de restos o fragmentos óseos que pueden ser rechazados o que pueden ser nuevamente aprovechados, empleándose como materia prima para iniciar cadenas operativas de producción o configuración, siendo este último el caso de los retocadores óseos.

El experimento se basa la fracturación mediante percusión directa de un total de 20 huesos correspondientes a extremidades anteriores y posteriores de ciervo rojo (*Cervus elaphus*) y corzo (*Capreolus capreolus*) que han sido previamente procesadas (despellejadas, desmembradas, fileteadas y raspadas), llevando a cabo una estrategia que permita tanto la obtención de la médula como una serie de restos que puedan ser empleados potencialmente como retocadores. A lo largo de este experimento se han tenido en cuenta tanto las variables que afectan a la fracturación (selección del punto de impacto, el número de impactos, el taxón, el elemento anatómico o las características del percutor) como a los elementos diagnósticos resultados de ésta.

Mediante este experimento se pretende realizar una aproximación a las estrategias de subsistencia de los penúltimos neandertales, estableciendo un marco comparativo entre los soportes experimentales y los soportes arqueológicos recuperados en el nivel 4 de Prado Vargas. Se ha observado en el experimento que cuanto mayor es la fuerza aplicada menor es la probabilidad de obtener soportes para retocar y que si la percusión inicial se realiza en la epífisis proximal y después en la diáfisis se logra exitosamente un buen acceso a una médula completa y la producción de restos para retocar. En los retocadores arqueológicos se evidencia una fracturación en estado fresco, que puede estar relacionada con un acceso primario a las carcassas, pero no se observa una selección anatómica o premeditación, es decir, no se evidencia una fracturación con un fin más allá de acceder a la médula.

## INTENTIONALITY OR ACCIDENT? EXPERIMENTAL APPROACH TO THE PRODUCTION OF BONE RETOUCHERS IN LEVEL 4 OF PRADO VARGAS (BURGOS, SPAIN).

Hominids in the development of processing activities in which they exploit the internal and external resources of animal carcasses generate a series of waste materials. During the fracturing process, a series of bone remains or fragments are produced, which can be either rejected or reused as raw material to start production or configuration operating chains, the latter being the case of bone retouchers.

The experiment is based on the direct percussion fracturing of a total of 20 bones corresponding to the fore and hind limbs of red deer (*Cervus elaphus*) and roe deer (*Capreolus capreolus*) which have been previously processed (skinned, dismembered, defleshed and scraped), carrying out a strategy that enables both, the obtaining of the marrow, and a series of remains that can potentially be used as retouchers. Throughout this experiment, several variables have been taken into account such as those that affect fracturing (selection of the point of impact, the number of impacts, the taxon, the anatomical element or the characteristics of the hammer used) or the diagnostic elements resulting from this.

The aim of this experiment is to carry out an approach to the subsistence strategies of the penultimate Neanderthals, establishing a comparative framework between the experimental retouchers and the archaeological retouchers recovered at level 4 of Prado Vargas. During research, two facts have been observed: firstly, that the greater the applied force is the lower the probability of obtaining supports to retouch, and secondly, if the initial percussion is carried out in the proximal epiphysis and subsequently in the diaphysis, good access to a complete marrow and the production of fragments to retouch is successfully achieved. In archaeological retouchers a green-bone breakage is evident, which may be related to a primary access to the carcasses, but an anatomical selection or premeditation is not observed, that is to say, there is no evidence of fracturing with purposes other than accessing the marrow.

*Communication orale, session utilisation / Oral communication, Utilisation Session.*

## **DEGUSTANDO EL VINO DE LOS ÍBEROS: UN PROYECTO INTERDISCIPLINAR DE ARQUEOLOGÍA EXPERIMENTAL.**

**Diloli Fons J.<sup>1</sup>, Zamora Marín F.<sup>2</sup>, Bricio Segura L.<sup>1</sup>, Cabanillas Amboades P.<sup>2</sup>, Cots Serret I.<sup>1</sup>, Portillo Guisado C.<sup>2</sup>, Sardà Seuma S.<sup>1</sup>, Canals Bosch J.M.<sup>2</sup>,**

<sup>1</sup> Grup de Recerca Seminari de Protohistòria i Arqueologia, Departament d'Història i Història de l'Art. Universitat Rovira i Virgili. Campus Catalunya, Avda. Catalunya, 35, 43002, Tarragona.

<sup>2</sup> Grup de Recerca en Teconología Enológica del Departament de Bioquímica i Biotecnología, facultat d'Enologia. Universitat Rovira i Virgili. Campus Sescelades, C/ Marcel·lí Domingo, 1, 43007, Tarragona

**Contact:** [Jordi.diloli@urv.cat](mailto:Jordi.diloli@urv.cat)

**Palabras Clave:** Vino, bioarqueología, química analítica, íberos

**Resumen:** Presentamos los resultados de un trabajo interdisciplinario de arqueología experimental cuyo objetivo es elaborar vino siguiendo las pautas de fermentación y conservación utilizadas en época ibérica, analizando los principales marcadores que se obtienen durante el proceso de producción y almacenamiento de la bebida. En el proyecto han participado de forma conjunta y coordinada arqueólogos, bioquímicos y enólogos. Para realizar la investigación nos basamos principalmente en datos (bioarqueológicos, artifaciales y contextuales) obtenidos mediante el registro arqueológico protohistórico, así como en información escrita de época antigua y en algunas referencias etnográficas.

Para llevar a cabo nuestra experimentación, durante las primeras semanas de septiembre de los años 2018 y 2019 se vendimieron unos 330 kilos de uva. Tanto el prensado de la uva, como la fermentación y la conservación del vino se han realizado mediante técnicas y recipientes que reproducen los conceptos y prácticas de elaboración del vino en época ibérica. El producto resultante ha sido objeto de un seguimiento pautado a través del análisis microbiológico, químico, físico y sensorial para controlar su conservación, con el objetivo de conocer hasta qué momento el vino mantiene las propiedades que le hacen agradable al gusto y cuando sería necesario añadir otras sustancias para disimular o mejorar su sabor.

Paralelamente, se ha llevado a cabo un control microbiológico básico de los principales marcadores, así como de las levaduras y bacterias, tanto en el vino como en los recipientes cerámicos utilizados, para disponer de una base de datos con múltiples y variadas aplicaciones de futuro.

## **TASTING THE IBERIANS WINE: AN INTERDISCIPLINARY PROJECT OF EXPERIMENTAL ARCHEOLOGY.**

**Keywords:** Wine, bioarchaeology, analytic chemistry, iberians

**Abstract:** We present the results of an interdisciplinary project of experimental archeology. The objective was to produce wine following the fermentation and conservation guidelines used in the Iberian period, analyzing the main markers obtained during the process of production and storage. Archaeologists, biochemists and oenologists have participated in the project in a joint and coordinated manner. To carry out the research, we mainly rely on data (bioarchaeological, artifactual and contextual) obtained through the protohistoric archaeological record, as well as written information from ancient times and some ethnographic references.

About 330 kilos of grapes were harvested in September of 2018 and 2019. Both the pressing of the grapes, as well as the fermentation and conservation of the wine have been carried out using techniques and containers that reproduce the concepts and practices of winemaking in the Iberian period. The resulting wine has been subject to a scheduled monitoring through microbiological, chemical, physical and sensory analysis to control its conservation. The main goal was knowing until what moment the wine maintains the properties that make it pleasant to the taste and when it would be necessary to add other substances to disguise or improve its taste. At the same time, a basic microbiological control of the main markers has been carried out, as well as of the yeasts and bacteria, both in the wine and in the ceramic containers used, in order to have a database with multiple and varied future applications.

*Communication orale, session production / Oral communication, Production Session.*

## STUDYING THE PHENOMENON OF WHITEWARE ART CERAMIC OF VELIKI PRESLAV.

Dimitrov P.<sup>1,2</sup>, Kostadinova-Avramova M.<sup>1</sup>,

<sup>1</sup>National Institute of Geophysics, Geodesy and Geography, Bulgarian Academy of Science

<sup>2</sup>National Archaeological Institute with Museum, Bulgarian Academy of Science

Contact: [p\\_dimitrov@abv.bg](mailto:p_dimitrov@abv.bg)

**Keywords:** Veliki Preslav, art ceramic, whiteware, rock magnetism, firing temperature

**Abstract:** One of the most emblematic features in the art of the First Bulgarian Kingdom is the appearance of white clay ceramic, which was intended mainly for interior decoration. The examples found are generally ornaments in “endless” composition where each tile carries a specific geometrized plant motif complemented by the neighbouring ones. The same technique was used to produce household pottery, represented by tableware of different sizes and shapes. Over the last 50 years, a number of centres for such ceramic production were studied. All of them are closely connected with the second Bulgarian capital Veliki Preslav. Archaeological evidence reveals exceptional manufacturing practices without analogue in early medieval Europe. The findings testify to the first steps of an evolution that began in the late 9<sup>th</sup> c. Technically and stylistically, it seems to precede the Byzantine whiteware by almost a century.

To supplement the knowledge about this specific event in the development of ceramic production, several fragments of Preslav art ceramic (tiles and tableware) were studied by rock magnetism. All tested samples show identical maximum firing temperatures of ca. 1100 °C. A comparison with hundreds of potsherds associated with different epochs (from Neolithic to the Late Middle Ages) shows that this is the highest temperature value determined up to now not only for household but also for building ceramics. Further, raw clay was collected from a deposit located near Veliki Preslav, which together with five other types of clay was subjected to experimental firing (laboratory and fieldwork). Various non-magnetic and magnetic analyses were performed and information on the content, grain-size and thermal behaviour of the different clays was accumulated. Based on the results obtained, it can be concluded that only one of the studied clays is similar in characteristics and properties to that of Veliki Preslav. Its baking, however, does not result in this specific colour, so typical of Preslav whiteware. It is important to note that this characteristic colour occurs in a very narrow temperature range (1100–1150 °C), indicating a need of rigorous control of firing conditions. Therefore, the emergence and progress of the discussed art ceramics is due not only to the rich clay deposits of the required quality, but also to the high technological standards maintained by the ancient Preslav masters in the late 9<sup>th</sup> and first half of 10<sup>th</sup> c.

This study is supported by the grant KP-06-N30/2 from the Bulgarian National Science Fund.

*Poster Session.*

## MODALITÉS DE STOCKAGE CONFINÉ. L'EXEMPLE DES SILOS EXPÉRIMENTAUX D'ALÉNYA.

Dominguez C.<sup>1,2</sup>, Yebdri E.<sup>1</sup>, Fleurat-Lessard F.<sup>3</sup>, Ros J.<sup>4</sup>, Savoie J.-M.<sup>5</sup>, Wibaut T.<sup>1</sup>,

<sup>1</sup> Inrap

<sup>2</sup> UMR5140 « ASM »

<sup>3</sup> Insecto-Net IAA

<sup>4</sup> CNRS, UMR 5554 « ISEM »

<sup>5</sup> Inrae UR 1264 « MycSA »

Contact: [cecile.dominguez@inrap.fr](mailto:cecile.dominguez@inrap.fr)

**Mots clés :** silo, conservation, oxygène, moisissure, céréale

**Résumé :** L'expérimentation se déroule depuis 2016 au centre Inrae d'Alénya (Pyrénées-Orientales) dans le cadre d'un Programme Collectif de Recherche financé par la Drac Occitanie et l'Inrap, et, depuis 2021, par l'Agence Nationale de la Recherche. Le site expérimental compte sept silos d'environ un demi mètre cube de contenance. Depuis l'automne 2021, trois contiennent de l'engrain, et un du blé nu. Un autre silo est réservé pour un usage ultérieur et deux sont abandonnés afin d'observer les dynamiques de colmatage par érosion lente. Afin de documenter l'efficacité de ce mode de stockage pour la conservation à long terme, nous échelonnons les ouvertures en fonction des résultats du contrôle des stocks. Chaque déstockage s'accompagne de prélèvements de grains analysés en laboratoire, sur lesquels sont réalisés des tests de semis en plein champs, de mouture et de panification. L'objectif est de juger des qualités sanitaires, alimentaires et germinatives du grain après stockage. Cette démarche sollicite la participation et les compétences de chercheurs spécialistes des céréales et de professionnels (céréaliculteurs, meuniers et boulangers).

Les premières expertises nous apprennent que le principal risque de détérioration des stocks enterrés est le transfert d'humidité. Des températures fraîches et un taux d'humidité relative bas freinent le développement des moisissures ; si ces conditions ne sont pas réunies, les qualités du grain pour la consommation ou l'ensemencement sont amoindries. La solution de protection apportée vise ainsi à rendre étanche la chambre de stockage du silo, par la mise en place d'un paillage ou par l'application d'un enduit de terre-paille sur les parois avec un bouchon composé de paille, surmonté d'un dôme en mélange terre-paille. A mi-parcours du programme décennal, l'un des apports est d'avoir compris que la conservation en atmosphère confinée n'exclue pas l'ouverture du silo au cours du processus. Il est tout à fait possible de pratiquer une conservation pluriannuelle avec ouverture du silo pour contrôler l'état du stock, et éventuellement le manipuler (prélèvement partiel du contenu) avant de reboucher la structure. L'exemple particulier des campagnes 2018-2020 sera présenté, ainsi que la méthodologie employée, dans le but de discuter de l'implication de ce résultat en archéologie.

## CONFINED STORAGE METHODS. THE EXAMPLE OF THE EXPERIMENTAL SILOS OF ALÉNYA.

**Keywords:** silo, preservation, oxygen, mould, grain

**Abstract:** The experiment started in 2016 at the Inrae centre in Alénya (Pyrénées-Orientales), as part of a Collective Research Programme funded by the Drac Occitanie and Inrap, and, since 2021, by the Agence Nationale de la Recherche. The experimental site currently has seven silos of about half a cubic meter of capacity. Since the autumn of 2021, einkorn is stored in three silos and naked wheat in one silo. Another silo is reserved for future use and two are abandoned, in order to observe the filling dynamics induced by natural “slow” erosion. To document the effectiveness of this storage method for long-term preservation, we stagger the openings, according to the results of the stock control. Indeed, every time a silo is opened, grains are sampled and analyzed in the laboratory, with field sowing, milling and bread-making tests. The aim is to assess the sanitary, nutritional and germinative qualities of the grain after storage. This approach requires the participation and expertise of cereal researchers and professionals (cereal growers, millers and bakers).

The first results show that the main risk of deterioration in buried stocks is moisture transfer. Cool temperatures and low relative humidity slow down the development of mould; otherwise, the quality of the grain for consumption or sowing is reduced. The solution provided to protect the storage is therefore to seal the silo's storage chamber by installing a straw mulch, or by applying an earth-straw plaster on the walls, with a straw plug, topped by a dome made of an earth-straw mixture. Halfway through the ten-year programme, one of the contributions is to have understood that long-term conservation in a confined atmosphere does not prevent the opening of the silo during the process. It is quite possible to practice a multi-year conservation with openings of the silo, to control the state of the stock, possibly manipulate it (partial removal of the grains) and re-seal it. The particular example of the 2018-2020 campaigns will be presented, as well as the methodology used, with the aim of discussing the implication of this result for archaeology.

*Communication orale, session production / Oral communication, Production Session.*

# L'ARCHÉOLOGIE EXPÉRIMENTALE AU SERVICE DE LA MÉDIATION

Diaz A.<sup>1</sup>,

<sup>1</sup> Service archéologique, Communauté d'Agglomération Hérault Méditerranée

Contact : [a.diaz@agglohm.net](mailto:a.diaz@agglohm.net)

Mots-clés : Archéologie expérimentale ; Médiation scientifique

**Résumé :** L'archéologie expérimentale appliquée à la médiation permet de faciliter la compréhension des données scientifiques lorsque la pédagogie est abordée à travers des supports ludiques.

Les outils de médiation conçus par le service archéologique de la CAHM sont destinés aux scolaires et respectent le socle commun de connaissances et de compétences mis en place par le ministère de l'éducation nationale. Ils mettent en valeur des sites archéologiques et des connaissances locales afin d'être de véritables supports d'une médiation territoriale.

Le public scolaire, tout comme le grand public, a un intérêt grandissant pour l'archéologie et les découvertes matérielles mais également pour les procédés mis en œuvre dans la confection de ces vestiges.

L'objectifs du projet présenté est de proposer des modèles de reproductions de vestiges archéologiques (céramique et lithique), issues de démarches expérimentales différentes, manipulables lors des interventions de médiation en archéologie avec les scolaires.

Nous avons suivi deux approches différentes : l'approche *expérimentale* (le processus de fabrication est répété pour obtenir un produit proche de l'identique) et l'approche *reproductrice* (la production d'un fac-similé avec les outils actuels) avec une association de potière pour la reproduction de céramiques néolithique. Également l'approche productrice pour la création de pointe de flèche réalisée en Impression 3D.

## EXPERIMENTAL ARCHAEOLOGY AT THE SERVICE OF MEDIATION.

**Key-words:** Experimental Archaeology; Scientific Dissemination

**Abstract:** Experimental archaeology applied to mediation facilitates the understanding of scientific data when pedagogy is approached through playful supports.

The mediation tools designed by the archaeological service of the CAHM are intended for schoolchildren and respect the common base of knowledge and skills set up by the Ministry of National Education (France). They highlight archaeological sites and local knowledge in order to be real supports for territorial mediation.

The school public, like the general public, has a growing interest in archaeology and material discoveries, but also in the processes used in the construction of these remains.

The aim of the project presented is to propose models of reproductions of archaeological remains (ceramic and lithic), resulting from different experimental approaches, which can be manipulated during archaeological mediation interventions with schoolchildren.

We followed two different approaches: the *experimental* approach (the manufacturing process is repeated to obtain a product that is close to identical) and the *reproductive* approach (the production of a facsimile with current tools) with a potter's association for the reproduction of Neolithic ceramics. Also, the reproductive approach for the creation of arrowheads made in 3D printing.

*Poster et médiation scientifique / Poster and Scientific Dissemination.*

# MODALITÉS DE STOCKAGE CONFINÉ. L'EXEMPLE DES SILOS EXPÉRIMENTAUX D'ALÉNYA

Dominguez C.<sup>1</sup>, Yebdri E.<sup>1</sup>, Fleurat-Lessard F.<sup>2</sup>, Ros J.<sup>3</sup>, Savoie J.-M.<sup>4</sup>, Wibaut T.<sup>1</sup>,

<sup>1</sup>Inrap, UMR5140 « ASM »

<sup>2</sup>Insecto-Net IAA

<sup>3</sup>CNRS, UMR 5554 - ISEM

<sup>4</sup>Inrae, UR 1264 - MycSA

Contact : [cecile.dominguez@inrap.fr](mailto:cecile.dominguez@inrap.fr)

**Mots-clés :** silo ; conservation ; oxygène ; moisissure ; céréale

**Résumé :** L'expérimentation se déroule depuis 2016 au centre Inrae d'Alénaya (Pyrénées-Orientales) dans le cadre d'un Programme Collectif de Recherche financé par la Drac Occitanie et l'Inrap, et, depuis 2021, par l'Agence Nationale de la Recherche. Le site expérimental compte sept silos d'environ un demi mètre cube de contenance. Depuis l'automne 2021, trois contiennent de l'engrain, et un du blé nu. Un autre silo est réservé pour un usage ultérieur et deux sont abandonnés afin d'observer les dynamiques de colmatage par érosion lente. Afin de documenter l'efficacité de ce mode de stockage pour la conservation à long terme, nous échelonnons les ouvertures en fonction des résultats du contrôle des stocks. Chaque déstockage s'accompagne de prélèvements de grains analysés en laboratoire, sur lesquels sont réalisés des tests de semis en plein champs, de mouture et de panification. L'objectif est de juger des qualités sanitaires, alimentaires et germinatives du grain après stockage. Cette démarche sollicite la participation et les compétences de chercheurs spécialistes des céréales et de professionnels (céréaliculteurs, meuniers et boulangers). Les premières expertises nous apprennent que le principal risque de détérioration des stocks enterrés est le transfert d'humidité. Des températures fraîches et un taux d'humidité relative bas freinent le développement des moisissures ; si ces conditions ne sont pas réunies, les qualités du grain pour la consommation ou l'ensemencement sont amoindries. La solution de protection apportée vise ainsi à rendre étanche la chambre de stockage du silo, par la mise en place d'un paillage ou par l'application d'un enduit de terre-paille sur les parois avec un bouchon composé de paille, surmonté d'un dôme en mélange terre-paille. A mi-parcours du programme décennal, l'un des apports est d'avoir compris que la conservation en atmosphère confinée n'exclue pas l'ouverture du silo au cours du processus. Il est tout à fait possible de pratiquer une conservation pluriannuelle avec ouverture du silo pour contrôler l'état du stock, et éventuellement le manipuler (prélèvement partiel du contenu) avant de reboucher la structure. L'exemple particulier des campagnes 2018-2020 sera présenté, ainsi que la méthodologie employée, dans le but de discuter de l'implication de ce résultat en archéologie.

## CONFINED STORAGE METHODS. THE EXAMPLE OF THE EXPERIMENTAL SILOS OF ALÉNYA.

**Keywords:** silo; preservation; oxygen; mould; grain

**Abstract:** The experiment started in 2016 at the Inrae centre in Alénaya (Pyrénées-Orientales), as part of a Collective Research Programme funded by the Drac Occitanie and Inrap, and, since 2021, by the Agence Nationale de la Recherche. The experimental site currently has seven silos of about half a cubic meter of capacity. Since the autumn of 2021, einkorn is stored in three silos and naked wheat in one silo. Another silo is reserved for future use and two are abandoned, in order to observe the filling dynamics induced by natural “slow” erosion. To document the effectiveness of this storage method for long-term preservation, we stagger the openings, according to the results of the stock control. Indeed, every time a silo is opened, grains are sampled and analyzed in the laboratory, with field sowing, milling and bread-making tests. The aim is to assess the sanitary, nutritional and germinative qualities of the grain after storage. This approach requires the participation and expertise of cereal researchers and professionals (cereal growers, millers and bakers). The first results show that the main risk of deterioration in buried stocks is moisture transfer. Cool temperatures and low relative humidity slow down the development of mould; otherwise, the quality of the grain for consumption or sowing is reduced. The solution provided to protect the storage is therefore to seal the silo's storage chamber by installing a straw mulch, or by applying an earth-straw plaster on the walls, with a straw plug, topped by a dome made of an earth-straw mixture. Halfway through the ten-year programme, one of the contributions is to have understood that long-term conservation in a confined atmosphere does not prevent the opening of the silo during the process. It is quite possible to practice a multi-year conservation with openings of the silo, to control the state of the stock, possibly manipulate it (partial removal of the grains) and re-seal it. The particular example of the 2018-2020 campaigns will be presented, as well as the methodology used, with the aim of discussing the implication of this result for archaeology.

*Communication orale, session production / Oral communication, Production Session.*

## ANÁLISIS TÉRMICO EXPERIMENTAL DE LAS ROCAS QUE FUERON UTILIZADAS PARA LA COMBUSTIÓN EN LA PREHISTORIA DE LA CUEVAS DEL RECLAU (SERINYÀ, GIRONA).

**Fernández J.<sup>1</sup>, Maroto J.<sup>1</sup>, Figueredo S.<sup>1</sup>,**

<sup>1</sup> Laboratori d'Arqueologia, Història Antiga i Prehistòria, Universitat de Girona, pl. Ferrater Mora 1, 17004 Girona.

**Contact:** [joaquin-fr@hotmail.com](mailto:joaquin-fr@hotmail.com)

**Palabras clave:** Combustión, Experimentación, Arenisca, Caliza, Prehistoria, Serinyà.

**Resumen :** Se presenta un programa de investigación centrado en el estudio de las rocas quemadas de los niveles prehistóricos, principalmente del Paleolítico superior y medio, de las cuevas del Reclau (Serinyà, Pla de l'Estany). Se plantea un protocolo experimental, con un enfoque metodológico de observaciones descriptivas y también de técnicas analíticas mediante la realización de experimentos con fuegos. Así, se analiza la naturaleza de las rocas y las diferentes transformaciones producidas por el fuego en muestras actuales y arqueológicas, bajo un enfoque experimental. Normalmente los efectos que causa el fuego son inmediatos y se producen de manera general a causa del choque térmico, originándose señales de rubefacciones que se conservan en el registro arqueológico.

Las rocas documentadas en los yacimientos del Reclau que son aportadas por los humanos para la combustión son la arenisca y la caliza, ambas del Eoceno y de origen marino. Los soportes de las primeras son plaquetas, que se utilizarían para la construcción de hogares, y los de las segundas son cantos rodados, que se podrían haber utilizado para calentamiento térmico. Además, hay que añadir la combustión de la roca del lugar, el travertino de cascada, del Pleistoceno medio, y de la roca adyacente al lugar, la caliza de Usall, del Pliocuaternario y de origen lacustre. Los soportes de ambas son cantos y se utilizarían en los hogares. Se ha iniciado el análisis de las alteraciones macro y micromorfológicas de las cuatro rocas para establecer patrones de reconocimiento de las alteraciones producidas por la combustión.

*Communication orale, session taphonomie-feu / Oral communication, Taphonomy-Fire Session.*

# **TEKNÉ O TELOS? CADENA OPERATIVA DE LAS REPRESENTACIONES DE MANOS SOPLADAS DEL PALEOLÍTICO SUPERIOR.**

**Fernández-Navarro V.<sup>1</sup>, Mesa Algar M.D.<sup>2</sup>, Spaey O. <sup>3,1</sup>, Torres Riesgo A.<sup>2</sup>, Garate Maidagan D.<sup>1</sup>,**

<sup>1</sup> Instituto Internacional de Investigaciones Prehistóricas de Cantabria. Universidad de Cantabria. Avenida de los Castros s/n, 39005, Santander, España.

<sup>2</sup> Universidad de Córdoba, España.

<sup>3</sup> Université Bordeaux-Montaigne, Laboratoire IKER (UMR5478).

**Contact:** [veronica.fernandezn@unican.es](mailto:veronica.fernandezn@unican.es) ; [maria-dolores.mesa@alumnos.unican.es](mailto:maria-dolores.mesa@alumnos.unican.es)

**Palabras clave:** Paleodemografía; arte rupestre; experimentación; handstencils; cadena operatoria; soplado

**Resumen:** Las representaciones de manos del Paleolítico Superior es un fenómeno que ha despertado mucho interés desde el primer descubrimiento de una mano en la cueva de Altamira (Cantabria) en 1902. Se trata de motivos gráficos muy especiales ya que además de formar parte del imaginario artístico paleolítico, se convierten en evidencias fósiles directas a la hora de realizar una aproximación física hacia los artistas del Paleolítico Superior.

Sin embargo, para poder acercarnos a los creadores de estas imágenes consideramos que tenemos que acercarnos primero y paralelamente al fenómeno de las manos en sí mismo, para intentar comprender mejor su posible significación desde una perspectiva más amplia. Así, no solo es importante conocer el “Quién”, sino el “Cómo”.

El objetivo principal de este nuevo proyecto es realizar una aproximación tecnológica-experimental a la técnica del soplado paleolítico así como la verificación y comparación técnica detallada con las representaciones sopladas del Paleolítico Superior.

Esta experimentación se centra en las representaciones de discos y manos así como otras proyecciones realizadas a través del soplado. Este proyecto consta de tres bloques de estudio: preparación y procesado de los materiales y herramientas necesarios, técnicas de aplicación y soplado y análisis de las variables y factores que entran en juego durante el proceso. Para ello, se ha partido de estudios y referencias anteriores como punto de partida (Couraud, 1982; Suères, 1991; Groenen, 1993; 1988; Lorblanchet, 1995; Vaquero Turcios, 1995; Menu, 2009; Dobrez et al., 2013, 2014) pero también con una intencionalidad de revisión y comprobación de los datos sugeridos en las mismas.

Los primeros resultados apuntan a un proceso tecnológico más complejo y depurado del que tradicionalmente se había sugerido. Este proyecto experimental también ha permitido rechazar algunas de las hipótesis sugeridas por anteriores investigadores así como la generación de nuevas preguntas que abren nuevos caminos en el campo del arte rupestre. Además, la comparación con el registro arqueológico aporta una caracterización detallada del proceso artístico y tecnológico llevado a cabo en cada cueva.

Este proyecto se enmarca dentro de la tesis doctoral “De la mano a la mente: demografía y semiótica de los artistas paleolíticos a través de las representaciones de manos”, dirigida por D. Garate y J. Gomez de la Univ. de Cantabria.

## **TEKNÉ OR TELOS? CHAÎNE OPÉRATOIRE OF UPPER PALAEOLITHIC BLOWN HAND REPRESENTATIONS.**

**Keywords:** Palaeodemography; rock art; experimentation; handstencils; chaîne opératoire; blowing.

**Abstract:** Upper Palaeolithic hand stencils is a phenomenon that has aroused much interest since the first discovery of a hand in the cave of Altamira (Cantabria) in 1902. These are very special graphic motifs as, in addition to forming part of the Palaeolithic artistic imaginary, they are direct fossil evidence when it comes to physically approaching the artists of Upper Palaeolithic.

However, in order to approach the creators of these images, we believe that we must first and in parallel approach the phenomenon of the hands themselves, in order to try to better understand their possible significance from a broader perspective. Thus, it is not only important to know "Who", but also "How".

The main objective of this new project is to carry out a technological-experimental approach to the Palaeolithic blowing technique as well as a detailed technical verification and comparison with Upper Palaeolithic blown representations.

This experimentation focuses on the representations of discs and hand stencils as well as other projections made by blowing. This project consists of three blocks of study: preparation and processing of the necessary materials and tools, application and blowing techniques, and analysis of the variables and factors that come into play during the process. To this end, previous studies and references have been used as a starting point (Couraud, 1982; Suères, 1991; Groenen, 1993; 1988; Lorblanchet, 1995; Vaquero Turcios, 1995; Menu, 2009; Dobrez et al., 2013, 2014) but also with the intention of revising and verifying the data suggested in them.

The first results point to a more complex and refined technological process than traditionally suggested. This experimental project has also made it possible to reject some of the hypotheses suggested by previous researchers, as well as to generate new questions that open up new paths in the field of rock art. Furthermore, the comparison with the archaeological record provides a detailed characterisation of the artistic and technological process carried out in each cave.

This project is part of the doctoral thesis "From the hand to the mind: demography and semiotics of Palaeolithic artists through hand representations", directed by D. Garate and J. Gomez of the Univ. of Cantabria.

*Communication orale, session production / Oral communication, Production Session.*

## FRAGEX : ÉTUDIER LES GESTES DE FRAGMENTATION VOLONTAIRES D'OBJETS : L'EXEMPLE DE LA NÉCROPOLE DE PORTA NOCERA À POMPÉI.

**Fouriaux F.<sup>1</sup>, Malignas A.<sup>2</sup>,**

<sup>1</sup>Ingénieur d'étude au Centre Jean Bérard USR 3133 CNRS - École française de Rome  
Doctorant à l'École Pratique des Hautes Études, Université PSL / UMR 8546 AOROC

<sup>2</sup>Docteur en archéologie, Mosaïques Archéologie, UMR 8546 AOROC

**Contact :** francois.fouriaux@cnrs.fr

**Mots-clés :** fragmentation, archéologie du geste, bris intentionnel, espace funéraire, Pompéi

**Résumé :** Au sein d'un espace, de très nombreuses activités se superposent. Qu'il s'agisse d'activités spécialisées, ou de simples passages, elles laissent de nombreuses traces sur les sols que nous pouvons redécouvrir à la fouille. Face à la complexité de ces informations, il est souvent présupposé que la position des éléments est trop aléatoire pour que l'on puisse les analyser autrement que comme un seul ensemble. Comment alors démêler l'ensemble des traces pour identifier celles correspondant à des gestes particuliers ? Comment distinguer les objets issus des bris volontaires des autres objets ? Est-ce que des traces particulières sur l'objet même permettent de détecter les gestes de bris volontaires ?

Ce sont les questions que nous nous sommes posés lors de l'ouverture en 2018 d'un petit espace funéraire de la nécropole de Porta Nocera à Pompéi qui demeurait jusqu'alors inexploré. Situé au milieu d'enclos funéraires et de mausolées monumentaux, cet espace funéraire très modeste a livré un contexte d'une exceptionnelle conservation. En effet, immédiatement sous les dépôts de l'éruption de 79 apr. J.-C a été découvert un niveau homogène contenant de nombreux fragments d'objets caractéristiques des niveaux de fréquentation des espaces funéraires<sup>1</sup>. Il s'agit de gobelets en céramique à parois fines, de lampes à huile ou encore de vase à parfum en terre cuite ou en verre, qui sont employés lors des gestes commémoratifs à l'issu desquels ils sont brisés ou déposés au sein de la tombe.

Afin de répondre à ces questions nous avons conduit une expérimentation de bris intentionnel et de reproduction des objets archéologiques. Une collection d'objet a ainsi pu être réalisée par une potière spécialiste de la reproduction archéologique. Chaque objet a été brisé selon différentes modalités (écrasement, sabrage, jet, frappe) sur un terrain expérimental. Par l'étude de la position de chaque fragment nous avons pu construire une série d'indices géostatistiques. La conduite d'une analyse en composante principale a permis de montrer qu'au moyen de ces indices il était possible d'identifier des gestes de bris intentionnel et leurs modalités. L'étude des traces d'impact sur les objets après remontage a également permis de confirmer ces hypothèses.

À partir de ces résultats il a été possible de démontrer l'intentionnalité du bris des objets découverts dans la nécropole à Pompéi, ainsi que d'identifier leurs modalités. Par l'étude des fragments d'objets c'est ainsi le comportement humain qui est mis en lumière par les traces laissées sur les sols.

***Communication orale, session utilisation / Oral communication, Utilisation Session.***

---

<sup>1</sup>W. Van Andringa, H. Duday, S. Lepetz et al., *Mourir à Pompéi: fouille d'un quartier funéraire de la nécropole romaine de Porta Nocera ; 2003-2007*, Rome, 2013.

## ARCHÉOLOGIE EXPÉRIMENTALE DES FROMAGES GAULOIS ET ROMAINS.

**Frère D.<sup>1</sup>,**

<sup>1</sup> Professeur d'histoire et d'archéologie à l'Université Bretagne Sud, laboratoire Temos (UMR 9016)

**Résumé :** La paléotyrologie ou science des fromages anciens, est un domaine scientifique qui n'existe pas encore officiellement mais qui pourrait commencer à se développer. Une archéologie des fromages souffre d'une part de l'absence criante du principal sujet d'étude (le fromage lui-même) qui, hormis quelques exceptions, ne se conserve pas et d'autre part de la difficulté d'identifier le matériel relatif à sa production, son stockage et sa conservation, ce que l'on peut appeler la « vaisselle laitière » ou la « vaisselle fromagère ». Les faisselles peuvent bien entendu représenter des marqueurs de production de fromage, mais d'une part il peut y avoir confusion fonctionnelle des céramiques perforées (qui ne sont pas toutes des faisselles) et d'autre part, les faisselles étaient majoritairement en matériaux périssables (vannerie, bois) dont il ne reste rien. Nous disposons pour le monde romain de textes abordant directement ou indirectement les modes de production et qui mentionnent les types de fromages qui étaient disponibles dans la ville de Rome (dont les fromages gaulois). A partir des informations techniques de ces textes ainsi que des données tirées des résultats d'analyses biochimiques de contenus de céramiques gauloises et romaines, il est possible de proposer des reconstitutions de fromages gaulois et romains.

Dans le cadre d'un programme de recherche financé par La Maison des Sciences de l'Homme de Bretagne et en collaboration avec des professionnels de la fromagerie, nous nous sommes initiés, durant deux ans, aux méthodes de technologie fromagère, avec une approche visant à identifier et reproduire les signatures des modes de production pour retrouver les différentes phases de fabrication et une autre ayant pour objectif de tester les modes de conservation et d'affinage.

*Communication orale, session production / Oral communication, Production Session.*

# DIFERENTES CAMINOS PARA UN MISMO DESTINO: ESTUDIO COMPARATIVO EXPERIMENTAL ENTRE TÉCNICAS DE PERCUSIÓN DIRECTA E INDIRECTA EN LA PRODUCCIÓN BIFACIAL.

**García Natale M. J.<sup>1</sup>, Baena Preysler J.<sup>2</sup>,**

<sup>1</sup> Universidad Autónoma de Madrid. Campus de Cantoblanco, 28049, Madrid, España.  
martinj.garcia@estudiante.uam.es

<sup>2</sup> Departamento de Prehistoria y Arqueología, Universidad Autónoma de Madrid. Campus de Cantoblanco, 28049, Madrid, España. javier.baena@uam.es

**Palabras Clave:** Experimentación, Tecnología Lítica, Técnicas de talla, Reducción bifacial, Control de variables.

**Resumen:** El uso de la técnica de la percusión indirecta en la producción de elementos bifaciales asociadas a grupos de cazadores recolectores de la Prehistoria ha sido tenido en consideración de una manera muy superficial por los arqueólogos y tecnólogos prehistóriadores. La asunción generalizada del uso de la percusión directa blanda como técnica principal implicada en las reducciones bifaciales ha ensombrecido la posibilidad del uso de la percusión indirecta en dichos procesos. Sin embargo, el registro etnográfico ha revelado que esta técnica no es una excepción y que podría haber jugado un papel relevante en las producciones líticas, tal y como se ha estudiado en el caso de las producciones laminares post-paleolíticas.

En este sentido, el presente trabajo plantea un estudio comparativo de base experimental con el objetivo de establecer si es posible diferenciar ambas técnicas, como sí ocurre en la producción laminar. El objetivo será determinar cuáles son dichas diferencias, y plantear modelos que puedan permitir el reconocimiento de la percusión indirecta y su diferenciación con la directa. Para ello, hemos desarrollado una experimentación que ha tenido en cuenta el estudio de los restos de talla generados en las reducciones bifaciales utilizando ambas técnicas, así como la identificación de estigmas en las piezas resultantes. Se incide, asimismo, en la importancia del desarrollo de un protocolo experimental en el estudio de conjuntos líticos y el control de las variables que se han tenido en cuenta para el mismo.

## DIFFERENT PATHS FOR A COMMON DESTINATION: EXPERIMENTAL COMPARATIVE STUDY BETWEEN DIRECT AND INDIRECT PERCUSSION TECHNIQUES IN BIFACIAL PRODUCTION.

**Keywords:** Experimentation, Lithic Technology, Knapping techniques, Bifacial reduction, Control of variables.

**Abstract:** The use of the indirect percussion technique in the production of bifacial pieces associated to hunter gather prehistoric groups has been taken into consideration in a very superficial way by prehistoric archaeologists and technologists. The widespread assumption of the use of softhammer direct percussion as the main technique involved in bifacial reductions has overshadowed the possibility of using indirect percussion in these processes. However, the ethnographic record has revealed that this technique is not an exception and that it could have played a relevant role in lithic productions, as has been studied in the case of post-Paleolithic blade productions.

In this regard, this work proposes a comparative study of experimental basis with the objective of establishing if it is possible to differentiate both techniques, as it happens in blade production. The objective will be to clarify what are these differences, and propose models that can allow the recognition of indirect percussion and its differentiation with the direct percussion. For it, we have developed an experimentation that has considered the study of knapping remains produced during bifacial reductions using both techniques, as well as the identification of stigmata in the resulting pieces. We also emphasizes the importance of developing an experimental protocol in the study of lithic assemblages and the control of the variables that have been taken into consideration for the study.

## DIFFÉRENTS CHÉMINS VERS UN MÊME BUT: ÉTUDE EXPÉRIMENTALE COMPARATIVE ENTRE LES TECHNIQUES DE PERCUSSION DIRECTE ET INDIRECTE DANS LA PRODUCTION BIFACIALE

**Mots-clés:** Expérimentation, Technologie lithique, techniques de taille, Réduction bifaciale, Contrôle des variables.

**Résumé :** L'utilisation de la technique de percussion indirecte dans la production d'éléments bifaciaux lors des groupes des chasseurs-cueilleurs de la Préhistoire a été prise en considération d'une manière très superficielle par les archéologues et technologues préhistoriques. L'hypothèse répandue de l'utilisation de la percussion directe tendre comme principale technique impliquée dans les réductions bifaciales a éclipsé la possibilité d'utiliser la percussion indirecte dans ces processus. Cependant, le registre ethnographique a révélé que cette technique n'est pas une exception et qu'elle aurait pu jouer un rôle pertinent dans les productions lithiques, comme cela a été étudié dans le cas des productions laminaires post-paléolithiques.

En ce sens, le présent travail propose une étude comparative de base expérimentale dans le but d'établir s'il est possible de différencier les deux techniques l'une de l'autre, comme cela se produit dans la production laminaire. L'objectif sera de déterminer quelles sont ces différences, et proposer des modèles pouvant permettre la reconnaissance de la percussion indirecte et sa différenciation avec la percussion directe. Pour cela, on a développé une expérimentation qui a pris en compte l'étude des restes de taille générés dans les réductions bifaciales utilisant les deux techniques, ainsi que l'identification des stigmates dans les pièces résultantes. On souligne également l'importance de développer un protocole expérimental dans l'étude des assemblages lithiques et le contrôle des variables qui ont été prises en compte pour cette étude.

*Communication orale, session production / Oral communication, Production Session.*

# EL ARTESANADO DEL PLOMO. DEL LINGOTE A LA MANUFACTURA Y RECICLAJE DE OBJETOS A TRAVÉS DE LA EXPERIMENTACIÓN EN EL ASENTAMIENTO DE SANT MIQUEL DE VINEBRE, LA RIBERA D'EBRE, TARRAGONA (S.II-I AC.)

**Genera I Monells M.<sup>1</sup>, Lavega Serra F.<sup>2</sup>,**

<sup>1</sup> UNED-Barcelona, ICHN (IEC), SEDPGYM

<sup>2</sup> Gestor de patrimonio arqueológico, Presidente del Centre d'Estudis d'Ulldecona

**Contact:** [margaridagenera9@gmail.com](mailto:margaridagenera9@gmail.com) ; [paco.lavega@gmail.com](mailto:paco.lavega@gmail.com)

**Palabras clave:** Cuenca minera del Priorat, metalurgia del plomo, Ebro final, época ibero-romana

**Resumen:** Una vez realizado el estudio de una muestra representativa de objetos de plomo, provenientes del asentamiento de Sant Miquel de Vinebre, la Ribera d'Ebre, Tarragona, llegamos a la conclusión de que la concentración de elementos plumbíferos hallada en este yacimiento -en un principio- queda bien argumentada por su proximidad con los centros mineros del Priorat, muy importantes por su potencial en geo-recursos, en particular, la galena. No obstante, a pesar de ello, no hemos documentado suficientes indicios que evidencien una clara actividad comercial desde este lugar, pero si su manufactura *in situ* en espacios bien delimitados, donde se detecta la práctica de algunas labores artesanales, probablemente destinadas a la manufactura y reparación de determinados objetos para el consumo interno y abastecer las necesidades de los ocupantes del propio recinto, mediante la praxis de un continuo reciclaje y la reutilización de vasos refractarios como crisoles, especialmente los morteros.

Con este metal se fabricaron armas (*glandae*), pesos de balanza, pesos para las redes de pesca, además de otros elementos empleados para la reparación y mejora de algunos instrumentos, como lañas para enmendar cerámicas de todo tipo, soportes (láminas), fichas de canje, más algún otro tipo de útil, cuya función desconocemos aún.

En cuanto a las láminas de plomo dobladas, la mayoría con líneas incisas e impresas, interpretamos que podrían ser, en realidad, masas de material reciclado (lingotes, de reducidas dimensiones, fruto de la fusión de herramientas inservibles) para darles nuevos usos y aplicaciones diversas. Así mismo, opinamos que algunas de las marcas podrían corresponder a signos distintivos de su propietario, tal como constatamos sobre algunas piezas cerámicas (Genera, 2005, 995-1012; Genera, en prensa), mientras que en la mayoría de casos serían más bien ensayos de corte, realizados de forma aleatoria.

Esta comunicación tiene por objetivo mostrar los distintos pasos de la cadena operativa para comprobar los planteamientos antes expuestos, a través de la vía experimental, y obtener mayor información acerca de la minería y metalurgia de la galena en un marco geográfico tan interesante como es el tramo final del Ebro y la cuenca del Priorat, que -a lo largo de los siglos- ha constituido el escenario del paso de pueblos y culturas, que -sin duda- han contribuido al progreso tecnológico y científico actual.

***Communication orale. Session production / Oral communication. Production Session.***

## LA FABRICACIÓN DE *GLANDAE* EN EL CURSO FINAL DEL EBRO (TARRAGONA)

Genera I Monells M.<sup>1</sup>, Lavega Serra F.<sup>2</sup>,

<sup>1</sup> UNED-Barcelona, ICHN (IEC), SEDPGYM

<sup>2</sup> Gestor de patrimonio arqueológico, Presidente del Centre d'Estudis d'Ulldecona

Contact: [margaridagenera9@gmail.com](mailto:margaridagenera9@gmail.com) ; [paco.lavega@gmail.com](mailto:paco.lavega@gmail.com)

**Palabras clave:** Poliorcética ibero-romana; armamento de plomo; Ebro final

**Resumen:** El yacimiento de Sant Miquel se halla ubicado en la cima de un pequeño montículo de 100 m s nm, al norte del Pas de l'Ase, en el municipio de Vinebre, la Ribera d'Ebre a unos 70 Km de Tarragona. En dicho enclave se ha registrado un conjunto de estructuras que se amoldan a la morfología del terreno con un gran dominio visual sobre el curso fluvial del Ebro, que hemos interpretado como un recinto fortificado bajo control militar, datado entre la segunda mitad del s. II a. C. (con algunos indicios de una ocupación anterior) hasta mediados del s. I. aC.

Durante los trabajos de excavación, se recuperaron varias decenas de *glandae*, en general, concentradas en una determinada zona. No todos los ejemplares responden exactamente a un mismo patrón (ni en cuanto a su morfología, ni en el peso). En un estudio preliminar, se han podido distinguir tres tipos bien diferenciados, además de encontrar algunos elementos de piedra que habrían tenido la misma función.

Las *glandae* substituyeron los proyectiles naturales, aprovechando pequeños cantos y guijarros de un grosor aproximado a un puño. Los fabricados en plomo, generalmente, con la ayuda de moldes de arcilla, permitieron una mayor precisión porque el diseño –en cuanto a forma (potencia dinámica), volumen y peso- incrementan las cualidades básicas requeridas para optimizar la eficacia en su lanzamiento. Si bien, podían llevar el nombre de los jefes militares o bien la indicación de la *legio*. en el yacimiento estudiado no se han hallado con ninguna marca.

Este póster tiene por objetivo mostrar gráficamente los distintos pasos de la cadena operativa que nos ha permitido comprobar la fabricación de *glandae*, *in situ*, a través de la vía experimental, aportando una información más aproximada acerca su utilización en dicho territorio.

*Poster session.*

# EL ELEMENTO SONORO COMO HERRAMIENTA DE COMUNICACIÓN Y PROTECCIÓN

**Genera I Monells M.<sup>1</sup>, Lavega Serra F.<sup>2</sup>, Ballester J., Guarch F., Aixalà J.,**

<sup>1</sup> UNED-Barcelona, ICHN (IEC), SEDPGYM

<sup>2</sup> Gestor de patrimonio arqueológico, Presidente del Centre d'Estudis d'Ulldecona

**Contact:** [margaridagenera9@gmail.com](mailto:margaridagenera9@gmail.com)

**Palabras clave:** Arqueología del sonido; Sant Miquel de Vinebre; Racó d'Aixerí; Ebro final; s. IV-I aC.

**Resumen:** Desde la prehistoria, el ser humano ha recurrido a la utilización del sonido como medio de comunicación y transmisión de mensajes de contenido muy diverso, que pueden ser captados desde la lejanía. En consecuencia, el elemento sonoro se convierte -de esta manera- en una herramienta que permite emitir señales acústicas que deberán ser interpretadas por el receptor, de acuerdo a un código prestablecido, con el fin de alertar sobre una situación de peligro, anunciar un evento de carácter ritual, ...

Perseverando, en la investigación del sonido en la antigüedad, a partir de diversos hallazgos en el asentamiento de Sant Miquel de Vinebre, de un conjunto de campanillas y, posteriormente algunos fragmentos de aerófonos, en el marco de la presente reunión científica, nos proponemos comprobar a través de la experimentación, la funcionalidad de dichos objetos y analizar el valor de los sonidos que emitieron, ya reproducidos en anteriores ediciones de estos mismos congresos de arqueología experimental, celebrados en las ciudades de Burgos, 2014 (Genera & al. 2017: 223-228) y Tarragona 2017 (Genera & al. 2018: 211-217). El trabajo consistirá básicamente en la comprobación de la potencia sonora dentro del recinto, así como el cálculo de las distancias que resulta audible cada uno de los elementos analizados.

Esta línea de investigación nos está permitiendo penetrar en la vida cotidiana de un colectivo, que se instaló en un recinto de carácter militar, en las postrimerías de la época ibérica, además de poner de manifiesto la importancia del sonido en un entorno sin contaminación acústica, que habría tenido un papel primordial en las antiguas comunidades, como herramienta de comunicación y protección.

*Poster Session.*

# VALORISER L'INVISIBLE: LE PROJET DE VALORISATION NUMÉRIQUE DES SITES ARCHÉOLOGIQUES DU TERRITOIRE DE LA COMMUNAUTÉ D'AGGLOMÉRATION HÉRAULT MÉDITERRANÉE.

Gomez C.,<sup>1</sup>

<sup>1</sup> CAHM

**Résumé :** Le territoire de la Communauté d'Agglomération Hérault Méditerranée connaît une occupation du sol extrêmement riche couvrant une large période qui s'étend de la préhistoire au moyen-âge. La plupart des sites ne sont pas visibles car, dans la majorité des cas, ils ont été recouverts.

Les nombreux chercheurs professionnels ou amateurs qui ont travaillé sur ce territoire, ont amélioré la compréhension historique de ce dernier. De la sédentarisation à la constitution de nos villages, les modes de vie, les activités, le commerce et les échanges ont pu être mis en évidence.

Afin de porter ces données à la connaissance du public, il a été choisi d'utiliser la valorisation numérique. Ainsi est né le projet Archéodyssée. Il est constitué d'un portail web dédié à l'archéologie de la Communauté d'Agglomération Hérault Méditerranée. En parallèle de celui-ci, des applications numériques ont été créées. Elles présentent les données scientifiques de certains sites archéologiques et constituent un véritable parcours de découverte archéologique sur ce territoire.

*Communication orale, session médiation scientifique / Oral communication, Scientific Dissemination Session.*

# EXPÉRIMENTATIONS SUR DES PIÈCES BIFACIALES-OUTILS : AFFINER LE DEGRÉ DE PRÉCISION DES INTERPRÉTATIONS FONCTIONNELLES À PARTIR DES MACROTRACES D'UTILISATION.

Guibert-Cardin J.<sup>1</sup>, Nicoud E.<sup>2</sup>, Beyries S.<sup>2</sup>,

1 Paleoanthropology, Institute for Archaeological Sciences and Senckenberg Centre for Human Evolution and Paleoenvironment, Eberhard Karls University of Tübingen, Tübingen, Germany;

2 Université Côte d'Azur, CNRS – CEPAM UMR 7264, Nice, France

Contact : [juliette.guibert-cardin@uni-tuebingen.de](mailto:juliette.guibert-cardin@uni-tuebingen.de)

**Mots clés** : expérimentations ; analyse fonctionnelle ; Paléolithique inférieur ; pièces bifaciales

**Résumé** : Les modes de fonctionnement des outils lithiques du Paléolithique inférieur européen sont encore mal connus, ce qui constitue un verrou à la connaissance de la période. En effet, les nombreuses altérations sur les artefacts anciens affectent les traces microscopiques. Les déterminations fonctionnelles se fondent alors majoritairement sur les macrotraces (enlèvements et émoussés). Ces stigmates d'usure étant influencés par la morphologie de l'outil, il est important d'avoir un référentiel expérimental représentatif de l'industrie lithique étudiée. Les pièces bifaciales, outils emblématiques de la période, ont peu fait l'objet d'expérimentations. En outre, les protocoles expérimentaux et les résultats obtenus ne sont pas toujours mentionnés et sont rarement décrits, ce qui limite les possibilités de comparaison.

Ici, nous présentons le protocole expérimental détaillé ainsi que le référentiel de pièces bifaciales-outils, l'objectif étant d'identifier les stigmates d'usure macroscopiques caractéristiques de chaque activité. À partir des données obtenues, nous évaluons la possibilité d'identifier le travail de différents matériaux en contexte archéologique et le risque de confondre les macrotraces fonctionnelles avec les marques d'altération.

Les résultats obtenus montrent que, de manière générale, tous les matériaux travaillés lors de l'expérimentation laissent des traces d'usure macroscopiques sur les tranchants. L'analyse fonctionnelle des pièces bifaciales en contexte archéologique, en l'absence de microtraces, reste donc possible. Ce travail expérimental a permis de déterminer les modes de fonctionnement de pièces bifaciales issues de plusieurs industries lithiques du Paléolithique inférieur : Soucy (France, MIS 9) et Valle Giumentina (Italie, MIS 15-12).

## EXPERIMENTS ON BIFACES-AS-A-TOOL: IMPROVING THE ACCURACY OF FUNCTIONAL INTERPRETATIONS FROM MACROSCOPIC USE-WEAR TRACES.

The modes of use of lithic tools from the European Lower Palaeolithic are still poorly understood, which is an obstacle to our knowledge of this period. Indeed, the numerous alterations on ancient artefacts affect the microscopic use-wear traces. Functional interpretations are then mainly based on macrotraces (scars and rounding). As these macroscopic use-wear traces are influenced by the morphology of the tool, an experimental frame of reference representative of the lithic assemblage studied is required. The bifacial tools, which are emblematic of this period, are only occasionally used in experiments. Furthermore, protocols and results are rarely described, which limits the comparison possibilities. Here, we provide the detailed experimental protocol and the bifaces-as-a-tool frame of reference. The aim is to identify the macroscopic use-wear traces characteristic of each activity. From the obtained data, we assess the possibility of identifying the different materials processed in an archaeological context and the risk of confusing use-wear macrotraces with weathering traces. The results showed that, in general, all the materials processed during the experiment produced macroscopic use-wear traces on the edges of the tools. In the absence of microtraces, the functional analysis of archaeological bifacial tools is therefore possible. This experimental work allowed us to determine the modes of use of bifacial tools from several Lower Palaeolithic lithic assemblages: Soucy (France, MIS 9) and Valle Giumentina (Italy, MIS 15-12).

*Communication orale. Session utilisation / Oral communication. Utilisation Session.*

# IDENTIFICACIÓN DE INSIGNIAS DE PODER EN FORMA DE MARIPOSA TEOTIHUACANA EN EL TEMPLO MAYOR DE TENOCHTITLAN, MÉXICO.

Guzmán Torres V.<sup>1</sup>, Melgar Tísoc E.R.<sup>2</sup>, Manzanilla Naim L.R.<sup>3</sup>,

<sup>1</sup> Museo del Templo Mayor/Museo Nacional de Antropología/Escuela Nacional de Antropología e Historia

Dr. Emiliano Ricardo

<sup>2</sup> Museo del Templo Mayor

Dra. Linda Rosa Manzanilla Naim

Instituto de Investigaciones Antropológicas-UNAM [lmanza@unam.mx](mailto:lmanza@unam.mx)

Contact : [viridianaguz23@gmail.com](mailto:viridianaguz23@gmail.com) ; [anubismarino@gmail.com](mailto:anubismarino@gmail.com) ; [lmanza@unam.mx](mailto:lmanza@unam.mx)

**Palabras clave:** Arqueología experimental, huellas de manufactura, SEM, micro-Raman, Teotihuacan, Templo Mayor.

**Resumen:** El México prehispánico ha sido cuna de diversas civilizaciones con tal esplendor que aún se observan en la superficie y son parte del acontecer de la vida diaria de sus ciudadanos. Los ancestros de los actuales mexicanos que habitaron la cuenca de México, los mexica, llegaron en el año de 1321 de nuestra era y fundan la gran Tenochtitlan en la cual edificaron grandes templos que fueron ampliándose y modificándose con añadidos en las estructuras de acuerdo al gobernante (*Huey Tlatoani*) que estuviese al mando. Dentro de cada etapa constructiva se encontraron distribuidas ofrendas de diversas naturalezas depositadas en cistas, rellenos y cajas, mismas que involucraban una gran carga simbólica en cuestión religiosa, política y social. Las ofrendas del Templo Mayor de Tenochtitlan (*Huey teocalli*) son visibles materiales lapidarios que provienen de diversos sitios del México prehispánico; en la presente investigación se estudiaron las narigueras de mariposa de estilo teotihuacano. La cuestión principal interesa abordar es si dicha insignia de poder en forma de nariguera zoomorfa corresponde, no sólo estilísticamente sino tecnológicamente, con la manufactura desarrollada en Teotihuacan?; es decir ¿Son reliquias provenientes del sitio de Teotihuacan? ¿Qué herramientas emplearon para su elaboración? ¿Qué tipo de materia prima se utilizó para su manufactura? y ¿Cuál fue la probable función en las ofrendas del Templo Mayor?

Durante la revisión de 211 ofrendas del *Huey Teocalli* se lograron identificar 12 narigueras zoomorfas que provienen de las cámaras II y III, las cuales representan el 5.58% de reliquias teotihuacanas encontradas en su totalidad en Templo Mayor (figurillas antropomorfas, placas trapezoidales, cajetes, entre otros). Las narigueras son un ornamento que cuelga sobre o debajo de la nariz y para portarlo es necesario una perforación en dicha área. Para el entendimiento de cómo se elaboraron los objetos de estilo teotihuacano se utilizó arqueología experimental y por medio de análisis de huellas de manufactura ayudó a dilucidar qué materiales son reliquias Teotihuacanos.

Se realizaron tres niveles de observación: el primer nivel consistió en una revisión macroscópica de las diferentes modificaciones perceptibles a simple vista. El segundo nivel fue un análisis con Microscopía Estereoscópica de bajas amplificaciones (OM) en donde se realizaron tomas fotográficas de las superficies a 10x y 30x. Tras la revisión de las piezas se propusieron posibles herramientas que pudieron ser utilizadas para la elaboración de las modificaciones encontradas, sin embargo, aunque la técnica es útil para describir de manera general las superficies de los objetos arqueológicos no tiene la eficacia para identificar de manera precisa las herramientas utilizadas. El tercer nivel radicó en un análisis de Microscopía Electrónica de Barrido (SEM) dicha técnica permitió visualizar las características morfológicas de las superficies de trabajo de los materiales a partir de replicar las distintas alteraciones a través de un molde (Cinta de polímero replicante marca Buehler), que se recubrieron con iones de oro y observaron en el SEM a 100x, 300x, 600x y 1000x. La técnica generó una imagen detallada de las modificaciones, gracias a este resultado se pudieron caracterizar las herramientas utilizadas para la elaboración de los artefactos utilizando arqueología experimental. Al realizar la arqueología experimental se observó que cada herramienta genera un patrón diferente sobre la superficie de los objetos, es decir, que

al ser comparadas con las superficies replicadas de las muestras arqueológicas se puede comparar los experimentos que se realizaron de desgastes, cortes, perforaciones, incisiones y acabados de superficies. El análisis de las huellas de manufactura realizados con SEM expusieron, en un primer momento, la identificación de instrumentos y técnicas de manufactura empleadas en los objetos lapidarios de estilo teotihuacano que se encontraron en las ofrendas de Templo Mayor de Tenochtitlan, haciendo visible en los estudios tecnológicos patrones de andesita y pedernal, el cual es consistente con materiales arqueológicos provenientes de Teotihuacan.

En cuanto a la identificación de la materia prima de las piezas que se estudiaron, fueron necesarios análisis de composición química elemental (a través de EDS<sup>1</sup>) y molecular (utilizando  $\mu$ -Raman<sup>2</sup>), los cuales posteriormente sirvieron para realizar una comparación minuciosa tanto con muestras geológicas conocidas de rocas y arqueológicas. Las narigueras de mariposa, coincidieron entre sí por un mineral veteado de verde con capas grises y cafés, el cual se ha identificado como listwanita, mineral que se ha encontrado en la elaboración de máscaras y otros ornamentos. Su rareza y escasez en la colección lapidaria de Templo Mayor y su presencia en Teotihuacan nos permite proponer que estas narigueras de diseño muy particular y diagnóstico fungieron como reliquias del Clásico y que fueron reutilizadas en el Posclásico en la etapa IVa del Templo Mayor de Tenochtitlan, correspondiente al reinado de Moctezuma Ilhuicamina.

1 Análisis de energía dispersa de rayos x (EDS).

2 Espectrometría de micro-RAMAN ( $\mu$ Raman).

*Présentation orale, session production / Oral communication, Production Session.*

## DÉBITER UN ÉCLAT À LA FIN DU PALÉOLITHIQUE INFÉRIEUR : APPROCHES TECHNOLOGIQUE ET EXPÉRIMENTALE DE L'INDUSTRIE LITHIQUE D'ETRICOURT-MANANCOURT (NIVEAU HUD).

Hérisson D.<sup>1</sup>, Dabrowski E.<sup>2</sup>, Brenet M.<sup>3</sup>, Lascour V.<sup>4</sup>,

<sup>1</sup> CNRS-UMR7041, ArScAn, équipe AnTET

<sup>2</sup> Université Paris Nanterre ; CNRS-UMR7041, ArScAn, équipe AnTET

<sup>3</sup> INRAP ; CNRS-UMR 5199, PACEA

<sup>4</sup> Association Chalcophore

Contact : david.herisson@cnrs.fr

Mots clés : Paléolithique inférieur ; débitage ; standardisation ; Europe occidentale

**Résumé :** Depuis la fondation de l'Acheuléen par G. de Mortillet, le focus et l'attention de la très grande majorité des études ont été mis sur l'iconique biface pour caractériser les productions lithiques les plus anciennes connues en Europe occidentale. Cette attirance aveuglante pour le fossile directeur bifacial a fait passer sous silence tout un pan de l'histoire technique des premiers peuplements européens. Depuis peu, quelques études technologiques se penchent enfin sur les chaînes opératoires de débitage, s'interrogeant la relation façonnage/débitage et la place que ces productions débitées pouvaient occuper au sein des systèmes techniques du Paléolithique inférieur. C'est dans cette dynamique que s'inscrit les approches croisées technologique et expérimentale menées sur le niveau HUD du gisement d'Etricourt-Manancourt (fin MIS 9, ca. 280 ka).

Si la reconnaissance rapide et la caractérisation de la trentaine de bifaces permirent dès le terrain et en accord avec la chrono-stratigraphie de replacer le niveau HUD à la fin de l'Acheuléen, la nature de l'immense majorité de la production constituée d'éclats posa d'entrée plus de questions. Régionalement, l'essentiel des données étaient basées sur la caractérisation des bifaces et le débitage était renvoyé systématiquement à un statut de parent pauvre, de peu d'intérêt, simple complément rapidement produit sans méthode particulière, simple rustine dans la trousse à outils de nos chers préhistoriques acheuléens.

L'approche technologique du niveau HUD d'Etricourt révèle au contraire l'existence de méthode de production récurrente permettant de l'obtention d'éclats avec des critères avancés de standardisation. Afin de mieux cerner ces critères sur les produits et mieux comprendre comment ils sont mis en place lors de la production, une approche expérimentale a été menée. Elle a permis de mettre en évidence les spécificités des techniques employées et préciser les critères recherchés sur les produits.

Dans cette communication, nous proposons donc de retracer la démarche analytique menée sur le niveau HUD d'Etricourt-Manancourt, croisant approche technologique et expérimentale, nous ayant permis de définir les caractéristiques de cette production sur éclat de la fin de Paléolithique inférieur. Elle appelle à la révision des séries anciennes concernant le débitage pour enfin sortir de la vision monomaniaque de l'Acheuléen et offrir une vision plus juste de l'intégralité des systèmes techniques de cette époque méconnue.

*Présentation orale, session production / Oral communication, Production Session.*

## LAS IMPRESIONES DE CESTERÍA DEL YACIMIENTO DE MOLINO SANCHÓN II (LAGUNAS DE VILLAFÁfila, ZAMORA). APROXIMACIÓN EXPERIMENTAL A LAS TÉCNICAS CESTERAS.

**Homs A.<sup>1</sup>, Herrero-Otal M.<sup>2</sup>, Piqué R.<sup>2</sup>, Romero Brugués S.<sup>2</sup>, Guerra-Doce E.<sup>3</sup>; Delibes de Castro G.<sup>3</sup>; Abarquero Moras F.J.<sup>3</sup>,**

<sup>1</sup>Investigadora independiente

<sup>2</sup>Departament de Prehistòria, Universitat Autònoma de Barcelona

<sup>3</sup>Departamento de Prehistoria, Arqueología, Antropología Social y CC.TT. Historiográficas, Universidad de Valladolid

**Contact** : annahoms@hotmail.com ; Raquel.pique@uab.cat

**Palabras clave:** cerámica, impresiones, técnicas cestería, sal

**Resumen:** Debido a la escasa preservación de las materias vegetales en contextos arqueológicos, el conocimiento sobre las técnicas de cestería en época prehistórica es muy limitado, quedando restringido a los pocos casos en que las condiciones ambientales han favorecido su conservación. Las impresiones de cestería en los vasos cerámicos constituyen un valioso registro que permite inferir en aspectos relativos tanto a las técnicas de elaboración de los elementos de cestería, como algunos aspectos de la materia prima utilizada. Presentamos en este trabajo el resultado de la aproximación experimental a las técnicas de cestería a partir de las impresiones documentadas en los restos cerámicos recuperados en el yacimiento de Molino Sanchón II (Lagunas de Villafáfila, Zamora). En esta localización se han documentado diversas estructuras relacionadas con la actividad salinera fechadas entre 2400 y 2000 A.C. Además de una rica colección de cerámica campaniforme, hay muchos restos cerámicos que corresponden a vasijas utilizadas en el proceso de elaboración de la sal y también fragmentos con improntas vegetales. El replicado experimental de las impresiones ha permitido generar hipótesis sobre las diversas técnicas de cestería utilizadas, las características de los cestos y su rol en el proceso de elaboración de la sal.

*Présentation orale, session production / Oral communication, Production Session.*

## CONSTRUIRE UNE VILLA ROMAINE.

**Jaouën C.<sup>1</sup>,**

<sup>1</sup> Président de l'association RHEA – Villa antique

**Contact:** jaouen.cedric@hotmail.fr

**Mots-clés :** antiquité, archéologie expérimentale, architecture.

**Résumé :** RHEA – Villa antique est une association constituée en 2019 et dont l'objectif peut se résumer en une phrase simple : il s'agit de construire une villa romaine du 1<sup>er</sup> siècle apr. J.-C. avec les techniques et les méthodes de l'antiquité. Le secteur d'implantation sera le département du Var.

L'idée de construire une villa romaine de Gaule narbonnaise de la période du Haut-Empire s'est construite autour de deux axes : le premier vise à proposer au grand public la possibilité de plonger dans l'Histoire de manière immersive, mais également de la découvrir à travers le geste et l'observation. Le second tend à développer une approche scientifique et un protocole pour étudier, en les reproduisant, les gestes et les techniques antiques en se confrontant aux problématiques des époques étudiées grâce à l'expérimentation.

Ce domaine rural romain permettra également de mettre en place des études sur le plan agricole ainsi que sur les productions et leur transformation. Le projet a également pour objectif un autofinancement grâce aux visites notamment afin de pouvoir développer un véritable centre d'étude dans ce domaine.

*Poster, session médiation*

## BONE BREAKAGE: NEW CONTROLLED EXPERIMENTATION.

Justiniany L.<sup>1</sup>, Magniez P.<sup>1</sup>, Moigne A.-M.<sup>2</sup>, Vettese D.<sup>2,3</sup>, Viallet C.<sup>2,4</sup>, Brugal J.-P.<sup>1</sup>,

1. Aix-Marseille Univ., CNRS, Minist. Culture, UMR 7269 LAMPEA, Aix-en-Provence

2. MNHN, Univ. de Perpignan, CNRS, UMR 7194 HNHP, Paris

3. Univ. de Ferrara (UNIFE), Italie

4. SARL Paléotime, Villard-de-Lans

Contact: [pierre.magniez@univ-amu.fr](mailto:pierre.magniez@univ-amu.fr); [lisa.justiniany@etu.univ-amu.fr](mailto:lisa.justiniany@etu.univ-amu.fr)

**Keywords:** Long Bones, Bone breakage, Experimentation, Number of Remains, Percussion Marks

**Abstract:** Bone breakage for marrow extraction is a common strategy in human groups and societies belonging to different chronological cultures. To understand long bone breakage, especially in Palaeolithic contexts, many studies use experimental archaeology as a mean to document these subsistence strategies. We have initiated new experiments on this topic, both to consider the morphological variability of marks and fractures, but also to document the interface between bone material and hammerstone types. The purpose of our study was to create a referential of fractured bovid long bones (humerus, radius-ulna, femur, tibia; n=80) according to a controlled protocol (Magniez *et al.*, this conference) and to analyze the first sample of this corpus.

The quantification of bone remains distinguishes large-size to small-size fragments (potentially non-determinable) on the 22 bones studied to evaluate the number of remains (NR) produced according to the element and percussion technique, their size distribution, but also to qualify the fractures types (spiral, longitudinal, oblique, transverse) and other characteristics (e.g. inner adhering flake). A precise morphological description and variations of the impact marks (completed: notch, or not) is given to demonstrate a potential correlation between the number of percussion marks, NR, hammerstone types, and bone structure.

The first results show that the femur is the easiest bone to break (elongated and cylindrical diaphysis) with an optimization of the number of blows, and the production of a limited number of splinters of large dimensions. Conversely, the structure of the radio-ulna seems to influence its fracturing, involving the greatest number of percussion marks and production of more small-sized remains. Between these two extremes, the tibia and humerus show a differentiated spectrum (NR and size, percussion marks). Detailed plates, accompanied by photographs and a precise analysis are proposed in our contribution.

Magniez P., Viallet C., Vettese D., Justiniany L., Bourguignon L., Moigne A.-M., Mathias C., de Weyer L., Yvorra J., Brugal J.-Ph. Between bones and stone tools: reciprocal striking marks

*Contribution of IRN 0871 TaphEN, CNRS-INEE*

## FRACTURATION OSSEUSE : NOUVELLE EXPÉRIMENTATION CONTRÔLÉE.

**Mots-clefs :** Os long, fracturation, expérimentation, nombre de restes, marques

**Résumé :** La fracturation osseuse visant à récupérer la moelle est une stratégie courante dans les groupes et sociétés humaines appartenant à différentes chrono-cultures. Pour comprendre la fracturation des os longs, en particulier dans des contextes paléolithiques, de nombreuses études passent par l'archéologie expérimentale comme outil pour documenter ces stratégies de subsistance. Nous avons initié de nouvelles expérimentations sur le sujet, à la fois pour envisager la variabilité morphologique des marques et des cassures, mais également pour documenter l'interface entre matière osseuse et type de percuteur. L'objet de notre étude a été de créer un référentiel d'os longs (humérus, radius-ulna, fémur, tibia ; n=80) de bœuf fracturés selon un protocole contrôlé (Magniez *et al.*, ce congrès) et d'analyser un premier échantillon de ce corpus.

La quantification des restes osseux différencie les fragments de grande taille et ceux de plus petite taille (potentiellement non déterminables) sur les 22 os étudiés afin d'évaluer le nombre de restes (NR) produit suivant le type d'os et la technique de percussion, leur taille, mais aussi de qualifier les types de fractures (spirale, longitudinale, oblique, transverse) et autres caractéristiques (par ex. esquilles adhérentes). Une description morphologique précise des points d'impacts (aboutis : encoche, ou non) est associée, afin de démontrer de possible corrélation entre nombre de coup, NR,

type de percuteur et structure osseuse. Il est également possible d'observer des fracturations spécifiques, avec des variations d'aspect des points d'impacts selon les os longs, pour des zones équivalentes.

Les premiers résultats montrent que le fémur est l'os le plus facile à fracturer (diaphyse allongée assez cylindrique) avec une optimisation du nombre de coup et la production d'un NR limité, généralement de grandes dimensions. A l'inverse, la structure du radio-ulna semble influencer sa fracturation impliquant une augmentation de traces de percussion et une production de plus nombreux restes de petites dimensions. Entre ces deux extrêmes, le tibia et l'humérus montrent un spectre (NR et taille, marques) différencié. Des planches détaillées, accompagné de photos, et une analyse précise est proposé dans notre contribution.

Magniez P., Viallet C., Vettese D., Justiniany L., Bourguignon L., Moigne A.-M., Mathias C., de Weyer L., Yvorra J., Brugal J.-Ph. Entre os et outils de percussion : réciprocité des fractures

*Contribution of IRN 0871 TaphEN, CNRS-INEE*

*Poster Session.*

# CONTRIBUTION TO THE CHARACTERIZATION OF DIFFERENT THERMAL STRUCTURES BY EXPERIMENTAL ARCHAEOLOGY AND MAGNETIC MEASUREMENTS.

**Kostadinova-Avramova M.<sup>1</sup>, Dimitrov P.<sup>1,2</sup>,**

<sup>1</sup> National Institute of Geophysics, Geodesy and Geography, Bulgarian Academy of Science

<sup>2</sup> National Archaeological Institute with Museum, Bulgarian Academy of Science

**Contact:** [miki4740@abv.bg](mailto:miki4740@abv.bg)

**Keywords:** experimental archaeology, rock-magnetism, baked clay, combustion structure

**Abstract:** Archaeological remains of baked clay carry important information about the time of firing, lifestyle, traditions, production trends and skills of ancient societies. In order to extract this information, different chemical and physical methods are more or less successfully applied, and different hypotheses arise from the summarized results. Rock magnetism is increasingly used to clarify archaeological issues related to firing processes due to the strong dependence of magnetic properties on firing conditions. Most of the studies usually try to reconstruct the heating history based on the magnetic behaviour of collected materials during laboratory treatments. The approach here is the opposite. The main goal is to accumulate data on a set of magnetic parameters for samples prepared from six different clays, baked in specially constructed experimental combustion facilities (open hearth, single chamber furnace and dual chamber updraught kiln) under recorded (i.e., known) conditions. This knowledge will not only contribute to a better understanding of the influence of firing condition on archaeomagnetic results, but would be very useful for identifying thermal structures found in complex archaeological context.

According to the data obtained, it can be concluded that temperatures above 500 °C are required to achieve significant magnetic enhancement. The increase in magnetic remanence and magnetic susceptibility in lighter clays (whether grey or brown) reaches 20 times or even more, while for the darker ones it does not exceed 8 and 4 times, respectively. The Koenigsberger ratio is always above 1 with a maximum value of 13 (for two of the darker brown clays heated in the open hearth and the dual chamber kiln), but rarely over 5 for the samples heated in the single chamber furnace at the lowest temperatures. For the latter, the highest viscosity of up to ~30 per cent is observed. However, the lightest grey clay always seems to be less viscous than the others, regardless of the firing conditions. The frequency-dependent magnetic susceptibility varies mostly from 8 to 12 per cent, but is predominantly higher in darker clays. Further comparison of these results with those of archaeomagnetically studied archaeological structures is expected to be useful in distinguishing different combustion residues, both in terms of firing conditions and in terms of the type of clay used.

This study is supported by the grant KP-06-N30/2 from the Bulgarian National Science Fund.

*Poster Session.*

## APROXIMACIÓN A LA PRODUCCIÓN DE COBRES CON ARSÉNICO: PRIMEROS RESULTADOS

**Lackinger A.<sup>1</sup>, Murillo-Barroso M.<sup>1</sup>, Montero-Ruiz I.<sup>2</sup>, Rovira Lloréns S.<sup>3</sup>,**

<sup>1</sup>Universidad de Granada

<sup>2</sup>CSIC, Instituto de Historia

<sup>3</sup>Investigador jubilado

**Contacto:** [alackinger@ugr.es](mailto:alackinger@ugr.es)

**Palabras clave:** Metalurgia prehistórica; SE Península ibérica; Arsénico; intencionalidad; arqueometalurgia

**Resumen:** En la metalurgia prehistórica del SE de la Península Ibérica los cobres con arsénico han tenido gran protagonismo, tanto en sus inicios como durante fases avanzadas de la Edad del Bronce, cuando continúa superando en número a los bronces.

Su intencionalidad y control han sido foco de discusión entre especialistas, existiendo a día de hoy dos posiciones enfrentadas: una sostiene la intencionalidad de la aleación que sería realizada a partir de la mezcla de minerales ricos en arsénico con otros de cobre; mientras que la otra sostiene que se trataría de una aleación no controlada, resultado de la reducción de minerales de cobre ricos en arsénico, que son abundantes en el SE de la Península Ibérica.

Con el objetivo de profundizar en esta problemática se ha diseñado y realizado un sencillo experimento de reducción de minerales de cobre ricos en arsénico en condiciones asimilables a la Prehistoria, con el objetivo de establecer qué grado de concentración de arsénico se puede fijar en el metal resultante. Para ello se han seleccionado minerales cuya vinculación a metalurgia prehistórica ha sido establecida gracias a los análisis por isótopos de plomo.

Los resultados del experimento han sido analizados con las mismas técnicas analíticas que se emplean en los estudios arqueometálgicos aplicados a productos y subproductos de la metalurgia prehistórica, contribuyendo a la discusión de la problemática tecnológica y social implicadas.

## APPROACH TO THE PRODUCTION OF COPPER WITH ARSENIC: FIRST RESULTS

**Keywords:** Prehistoric metallurgy; SE Iberian Peninsula; Arsenic; intentionality; archaeometallurgy

**Abstract:** In the prehistoric metallurgy of the SE of Iberian Peninsula, copper with arsenic have had great role, from its beginning to advanced phases of Bronze Age, when it continues to outnumber bronze pieces.

Its intentionality and control have been the focus of discussion among specialists, and today there are two opposing positions: one supports the intentionality of the alloy that would be made from the mixture of arsenic rich ore with copper ore; while the other argues that it would be an uncontrolled alloy, the result of arsenic rich copper ores smelting, which are abundant in the SE of the Iberian Peninsula.

With the purpose of dig deeper into this issue, a simple experiment has been designed and carried out to smelt arsenic rich copper ores in conditions assimilable to Prehistoric Technology, in order to establish the degree of arsenic concentration that can be fixed in the resulting metal. The ores selected for the experiment are linked to prehistoric metallurgy by lead isotopes analyses.

The results of the experiment have been analyzed with the same analytical techniques used in archeometallurgical studies of prehistoric metallurgy, contributing to the discussion of the technological and social problems involved.

*Poster session.*

# FUNDICIÓN DE HACHAS DE TALÓN ALTAMENTE PLOMADAS DEL BRONCE FINAL ATLÁNTICO: RESULTADOS DE LA EXPERIMENTACIÓN

Lackinger A.<sup>1</sup>, Comendador Rey B.<sup>2</sup>, G. Faro M.<sup>3</sup>, Armada J.-L.<sup>3</sup>,

<sup>1</sup>Universidad de Granada

<sup>2</sup>GEAAT-Universidade de Vigo

<sup>3</sup>Incipit-CSIC

**Contacto:** [alackinger@ugr.es](mailto:alackinger@ugr.es), [beacomendador@uvigo.es](mailto:beacomendador@uvigo.es), [mariag.faro@incipit.csic.es](mailto:mariag.faro@incipit.csic.es), [xose-lois.armada@incipit.csic.es](mailto:xose-lois.armada@incipit.csic.es)

**Palabras clave:** Bronce Final Atlántico; hachas; plomo; arqueometalurgia; tecnología

**Resumen:** El proyecto “ATLANTAXES: Producción y deposición masiva de bronces plomados en la transición Bronce Final - Edad del Hierro de la Europa atlántica” (HAR2017-84142-R), financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación del Gobierno de España, tuvo como objetivo estudiar depósitos de hachas con elevados contenidos de plomo desde una perspectiva múltiple, explorándose su tecnología, la procedencia del metal utilizado en su elaboración y los patrones de generación de los depósitos. Para ello se realizó un enfoque fundamentalmente arqueometálgico y experimental. La observación detallada de algunas hachas, tanto enteras como fragmentadas, los análisis de composición elemental y el estudio de la distribución interna del plomo por técnicas de neutrones, permitieron tener una mejor perspectiva de la cuantificación y distribución del plomo en su interior. Se estableció que algunos ejemplares contenían más de 60% de Pb y que este se distribuía de forma heterogénea en las piezas, con grandes segregados.

El plomo es inmiscible en el cobre y en coladas de bronce muy plomadas se forman dos líquidos que emulsionan. Durante el proceso de enfriamiento del metal fundido, el plomo tenderá a segregarse, más cuanto mayor sea el tiempo de enfriamiento. El estudio de los materiales arqueológicos y el conocimiento de los condicionantes físicos-químicos permitieron diseñar una batería de experimentos destinados a estudiar los procesos de segregación de plomo aplicando distintas variables. Se presentan aquí algunos resultados de estos experimentos y su discusión.

## ATLANTIC LATE BRONZE AGE HIGH-LEADED PALSTAVES CASTING: RESULTS OF EXPERIMENTATION

**Keywords:** Atlantic Late Bronze Age; palstaves; lead; archaeometallurgy; technology

**Abstract:** The project "ATLANTAXES: Mass production and deposition of leaded bronzes in Atlantic Europe during the Late Bronze Age Iron Age transition" (HAR2017-84142-R), funded by Spanish Ministry of Science and Innovation, aimed to study palstaves hoards with high lead contents from a multiple perspective, exploring their technology, the origin of the metal used in its elaboration and hoarding patterns. In order to achieve this target, an archeometallurgical and experimental approach was carried out.

The detailed observation of some complete and fragmented palstaves, the analysis of elemental composition, and the study of the internal distribution of lead by neutron techniques, allow to have a better perspective of the quantification and distribution of lead inside. It is established that some specimens contain more than 60% of Pb which is heterogeneously distributed in the pieces, with large segregated.

Lead is immiscible in copper, and in high-leaded bronze castings, two emulsifying liquids are formed. During the cooling process of the molten metal, lead will tend to secrete, the longer the cooling time the more the segregation will be.

The study of archaeological materials and the knowledge of the physical-chemical conditions, allow to design a bunch of experiments aimed at studying the processes of lead segregation applying different variables. Some results of these experiments and their discussion are presented here.

*Communication orale. Session production / Oral communication. Production Session.*

## TRAMPLING EXPERIMENTATION: IMPACT ON THE BREAKAGE OF SMALL MAMMALS' SKELETAL ELEMENTS.

Lebreton L.<sup>1,2</sup>,

<sup>1</sup> IPHES, Institut Català de Paleoecologia Humana i Evolució Social, 43007 Tarragona, Spain,

<sup>2</sup> UMR 7194 HNHP, CNRS, MNHN, UPVD, Sorbonne Université, Paris, France.

Contact: [loicleb@hotmail.com](mailto:loicleb@hotmail.com)

**Key-words:** Micromammals; Trampling; Experimentation

**Abstract:** Small vertebrates are good markers for the local environment. Their origin on archaeological sites comes from coprocenoses of one or several predators. The different taphonomic analyses developed on small vertebrates allow to highlight a main accumulating agent but also to improve the understanding of the deposition context. Part of these analyses consist in comparing the skeletal representation of a fossil assemblage with present-day predator references. However, this type of comparison only highlights the preservation of the most solid/dense elements. This representation pattern is due to various post-depositional processes (trampling, sediment compaction, roots, block falls). We are interested in the impact of trampling because this factor is present on human occupation sites and is the easiest to implement in an experiment. The objective of this experiment is to test the impact of trampling on a bone assemblage of small mammals with parameters close to those of an archaeological site. The focus is on breakage modalities and the rate of isolation of the teeth. Three taxa are taken into account: Murinae, Arvicolinae and Soricidae. Breakage of skulls and mandibles was observed to be taxon-dependent. The mandibles of Arvicolinae have a higher fracture rate. The same is true for the incisor isolation rate, which is more taxon-dependent than breakage-dependent. For the postcranial, median fractures can be observed on some bones (humerus, ulna, tibio-fibula). Thus, in order to have an accurate count of the number of remains on an archaeological site, more precise fragmentary divisions are required. The simple epiphysis/diaphysis delineation reaches its limits when post-depositional phenomena increasing breakage are present. More precise bone fragment division lines are required for the taphonomic study of archaeological sites.

## EXPÉRIMENTATION DU PIÉTINEMENT : IMPACT SUR LA FRAGMENTATION DES ÉLÉMENTS DU SQUELETTE DES PETITS MAMMIFÈRES.

**Keywords:** Micromammifères ; Piétinement ; Experimentation

**Résumé :** Les petits vertébrés sont de bons marqueurs de l'environnement local. Leur origine sur les sites archéologiques provient des coprocénoses d'un ou plusieurs prédateurs. Les différentes analyses taphonomiques développées sur les petits vertébrés permettent de mettre en évidence un agent d'accumulation principal mais aussi d'améliorer la compréhension du contexte de dépôt. Une partie de ces analyses consiste à comparer la représentation squelettique d'un assemblage fossile avec des références de prédateurs actuels. Cependant, ce type de comparaison ne met en évidence que la préservation des éléments les plus solides/denses. Cette représentation est due à divers processus post-dépositionnels (piétinement, compaction des sédiments, racines, chutes de blocs). Nous nous intéressons à l'impact du piétinement car ce facteur est présent sur les sites d'occupation humaine et est le plus facile à mettre en œuvre dans une expérience. L'objectif de cette expérimentation est de tester l'impact du piétinement sur un assemblage d'os de petits mammifères avec des paramètres proches de ceux d'un site archéologique. L'accent est mis sur les modalités de fragmentation et le taux d'isolement des dents. Trois taxons sont pris en compte : Murinae, Arvicolinae et Soricidae. Il a été observé que la fragmentation des crânes et des mandibules est dépendante du taxon. Les mandibules des Arvicolinae ont un taux de fracture plus élevé. Il en est de même pour le taux d'isolement des incisives, qui est plus dépendant du taxon que de la fragmentation. Pour le post-crânien, des fractures médianes peuvent être observées sur certains os (humérus, ulna, tibio-fibula). Ainsi, afin d'avoir un décompte précis du nombre de restes sur un site archéologique, des divisions fragmentaires plus précises sont nécessaires. La simple délimitation épiphysse/diaphyse atteint ses limites lorsque des phénomènes post-dépositionnels augmentant la fragmentation sont présents. Des lignes de division des fragments osseux plus précises sont nécessaires pour l'étude taphonomique des sites archéologiques.

*Communication orale. Session taphonomie / Oral communication. Taphonomy Session.*

# L'APPORT DES EMPREINTES DANS LA COMPRÉHENSION DES COMPORTEMENTS EN MILIEU SOUTERRAIN. APPROCHE EXPÉRIMENTALE INSPIRÉE DES EMPREINTES DE LA GROTTE DE CUSSAC (LE BUISSON-DE-CADOUIN, DORDOGNE, FRANCE).

**Ledoux L.<sup>1</sup>, Berillon G.<sup>2</sup> Fourment N.<sup>3</sup>, Jaubert J.<sup>4</sup>,**

<sup>1</sup> IIIPC, Edificio Interfacultativo, Avda. de los Castros, s/n 39005 Santander, Cantabria, España.

<sup>2</sup> UMR7194 MNHN–CNRS/Département Homme et Environnement, Musée de l'Homme, Palais de Chaillot, 75016 Paris, France.

<sup>3</sup>SRA, DRAC Nouvelle Aquitaine 54 rue Magendie, CS 41229, 33074, Bordeaux Cedex, PACEA, UMR 5199, France

<sup>4</sup> Université de Bordeaux, PACEA UMR 5199, Bâtiment B2, avenue des Facultés 33600 Pessac, France.

**Mots-clés :** Ichnologie, grotte, empreintes, taphonomie, chaussant, expérimentation

**Résumé :** Attribuée au Gravettien moyen, la grotte de Cussac (Le Buisson-de-Cadouin, Dordogne) est désormais bien connue pour ses gravures monumentales et ses restes humains déposés dans des bauges d'ours. En plus de ces vestiges exceptionnels et de diverses traces d'activités (mouchages de torches, traces de matières colorantes, traces argileuses, concrétions brisées, vestiges lithiques et osseux, etc.) se retrouvant dans l'ensemble de la cavité, son originalité est aussi marquée par la présence d'empreintes humaines variées. Parmi elles, des empreintes de pieds à la morphologie singulière, notamment due à l'absence de détails tels que les orteils, nous ont amenés à nous poser la question de la possible utilisation de chaussant dans la cavité. Une approche expérimentale en deux volets a donc été développée afin d'appréhender les différents facteurs ayant pu influencer leur morphologie. Le premier volet, focalisé sur la taphonomie des empreintes, a mis en évidence que bien que le substrat et sa remobilisation ait pu avoir un impact sur la morphologie générale et les dimensions des empreintes de la grotte, ainsi que sur la préservation de certains détails, il ne permet pas d'expliquer leur morphologie particulière. Le deuxième volet dans lequel nous avons réalisé des empreintes à l'aide de chaussants expérimentaux semble également indiquer la possibilité du port de chaussant dans la grotte. La majorité des empreintes connues en grotte étant le résultat de pied nu, il s'agirait donc là d'un comportement original dans ce type de contexte et les empreintes de Cussac seraient alors l'un des premiers indices indirects de cette pratique.

*Poster Session.*

## A TRAVÉS DEL TIEMPO: INVESTIGANDO LOS EFECTOS TAFONÓMICOS CAUSADOS POR EL CLIMA Y LA PRESIÓN DE LOS SEDIMENTOS EN DOS CONJUNTOS ARQUEO-PALEONTOLÓGICOS EXPERIMENTALES SIMULANDO CONTEXTOS DEL PLEISTOCENO MEDIO.

**Llamazares González J.<sup>1</sup>, Cuartero Monteagudo F.<sup>1</sup>, Sahnouni M.<sup>1</sup>, Sarró Moreno I.<sup>1</sup>, Sala Burgos N.<sup>1</sup>,**

**Palabras clave:** Tafonomía, Pleistoceno Medio, Arqueología experimental, Atapuerca.

**Contact :** javier.llamazares@cenieh.es

**Resumen :** La Arqueología experimental como herramienta de investigación permite comprender los procesos tafonómicos ocurridos en el registro arqueológico desde una perspectiva diacrónica, ya sean éstos de carácter natural o antrópico. El presente estudio preliminar experimental realizado en el Laboratorio de Arqueología Experimental y Tafonomía del Centro Nacional de Investigación sobre la Evolución Humana (CENIEH) tiene por objeto reconocer los efectos climatológicos, sedimentológicos, diagenéticos y antrópicos en la formación de dos hipotéticos conjuntos arqueo-paleontológicos que emulan las condiciones de la Sierra de Atapuerca durante el Pleistoceno.

Se han reproducido dos conjuntos arqueo-paleontológicos simulando los contextos sedimentarios de los yacimientos mesopleistocénicos de la Sierra de Atapuerca. El primero de ellos refleja unas condiciones glaciares mientras que el segundo muestra unas condiciones interglaciares. En cada uno de los experimentos se han utilizado ocho lascas obtenidas mediante percusión directa con percutor mineral duro (2 en caliza, 2 en sílex neógeno, 2 en cuarcita y 2 en arenisca) y 8 fragmentos óseos de dos diferentes taxones (*Bos taurus* y *Ovis aries*). Éstas muestras han sido colocadas, tanto en posición aérea como estratificada, en dos contenedores metálicos con matrices sedimentarias que recrean entornos paleoambientales diferentes: uno de tipo glaciar (50% de clastos calcáreos, 50% arcillas) y otro de tipo interglacial (10% de clastos calcáreos, 90 % de arcillas). A continuación, se han simulado condiciones ambientales específicas para cada caso (secas y frías VS húmedas y templadas) utilizando para ello la cámara de ensayos ambientales Dycometal CCK-25/2340MTe. Posteriormente, los conjuntos arqueo-paleontológicos experimentales han sido sometidos a los esfuerzos compresivos de la máquina universal de ensayos Shimadzu AGS-100kNX. El reconocimiento de las alteraciones producidas sobre las muestras introducidas ha sido posible gracias a los modelos 3D de alta resolución realizados mediante con microscopio OL YMPUS modelo DSX1000 3D.

Los resultados experimentales ponen de manifiesto que las condiciones climáticas áridas y frías acaecidas durante los períodos glaciares del Pleistoceno producen: 1) más fracturas en los clastos calcáreos y en los artefactos líticos, 2) más fracturas longitudinales y microestrías en la superficie de los huesos y en su estructura interna; y 3) más fracturas diagenéticas y marcas de *trampling* que aquellas interglaciares.

## LIFE HISTORY OF ARCHAEOLOGICAL REMAINS: AN INVESTIGATION INTO THE TAPHONOMIC EFFECTS OF WEATHERING AND SEDIMENTARY PRESSURE ON TWO EXPERIMENTAL MODELS OF ARCHEO-PALEONTOLOGICAL ASSEMBLAGES SIMULATING MIDDLE PLEISTOCENE SITES.

**Abstract:** Experimental replication is a powerful tool in understanding taphonomic processes in order to determine whether geological or anthropogenic agencies were primarily responsible in the accumulation of fossil bones and stone tools in Paleolithic sites. Here we report a preliminary experimental study undertaken under highly controlled variables in the recently created Laboratory of Experimental Archeology and Taphonomy at the Centro Nacional de Investigación sobre la Evolución Humana (CENIEH) with the main goal of recognizing the effects of climatic, sedimentary, diagenetic and anthropogenic effects on the formation of two hypothetical models of archeo-paleontological assemblages within the context of Atapuerca sites.

We reproduced two different hypothetical models of archeo-paleontological assemblages mimicking the sedimentary context of Atapuerca Middle Pleistocene sites. The first assemblage imitates the conditions of a glacial period and the second one an interglacial period. We used in each one of these experiments eight samples of replicated stone tools (2 in limestone, 2 in chert, 2 quartzite, 2 sandstone) and 8 bone fragments of 2 different animal taxa and size (cattle, lamb). We mixed the samples with sediments in metallic boxes in order to reproduce both contexts of glacial (50% limestone clasts, 50% clays) and interglacial (10% clasts, 90% clays) paleoenvironmental settings. We simulated specific weathering conditions in the Dycometal CCK-25/2340MTe machine that is specifically built for this type of experiment (dry and cold vs wet and warm). Finally, we put those boxes of sediment under compression efforts in a compression Shimadzu AGS-100kNX simulator. The recognition of alterations, weathering effects and breakages types

are recorded through high-resolution 3D models performed through a 3D light-reflected microscope (Olympus DSX1000 3D).

The experimental results show that the arid and cold climatic conditions usually occurring in Pleistocene glacial periods produce: 1) breakages in the natural clasts (limestone in our experiment) and anthropogenic clasts (stone tools in chert), 2) longitudinal fractures and micro-cracks on bones and their inner structures; and 3) more diagenetic-scaled fractures and trampling marks on bone surfaces when submitted to pressure efforts with sediments compared to the controlled sample under interglacial climatic conditions.

*Communication orale, session taphonomie-feu / Oral communication, Taphonomy-Fire Session.*

## NEW PERSPECTIVES TO INFERRING TECHNOLOGICAL BEHAVOURS TROUGH REDUCTION: THE CASE OF GRAN DOLINA TD6.2 (SIERRA DE ATAPUERCA, SPAIN)

Lombao D.<sup>1,2</sup>, Morales J.I.<sup>1,2</sup>, Rabuñal J.R.<sup>3,4</sup>, Ollé A.<sup>1,2</sup>, Mosquera M.<sup>2,1</sup>,

<sup>1</sup> IPHES, Institut Català de Paleoecología Humana i Evolució Social, Zona educacional 4 (Edif. W3), Campus Sescelades URV, 43007, Tarragona, Spain.

<sup>2</sup> Universitat Rovira i Virgili (URV), Campus Catalunya, Avinguda de Catalunya, 35, 43002 Tarragona, Spain.

<sup>3</sup> Instituto Universitario de Investigación en Arqueología y Patrimonio Histórico (INAPH), Universidad de Alicante, Alicante, Spain.

<sup>4</sup> Department of Archaeology and Heritage Studies, Aarhus University Moesgård, Højbjerg, Denmark.

Contact: [diego.lombao@gmail.com](mailto:diego.lombao@gmail.com)

**Keywords:** VRM; reduction intensity; 3D scanning; Early Pleistocene; technological behaviour

**Abstract:** Reduction intensity in lithic assemblages is inferred from the amount of material removed from cores and retouched tools during their use-life. Many researchers have focused on developing reduction quantification methods to infer behavioral and economic patterns such as technological organization, settlement dynamics or raw materials' management. However, most methodological proposals have mainly targeted reduction in retouched tools, while less attention has been given to core and core tools.

In this paper we present the basis of the Volumetric Reconstruction Method (VRM), a methodology to infer the original volume of cobbles used as blanks for cores. The VRM is based on the reconstruction of the blanks' original volume. A technical scheme or diacritic analysis of the cores is first sketched out. Then, a correction factor is applied to the maximal dimensions of each core or tool through computing the median values for the assemblage flake and platform thickness. Finally, the corrected dimensions are applied to the ellipsoid volume formula for estimating the original volume of the cobble.

An experiment on a heterogeneous sample of 64 quartzite and sandstone cobbles from the Arlanzón river terrace (Burgos, Spain) was designed to explore the accuracy and archaeological applicability of the VRM as reduction intensity estimator. Four different reduction strategies were freely developed by four different knappers to test the method's versatility.

The experimental assemblage was then resampled, simulating potential biases occurring in archaeological assemblages such as anthropic selection (flake size) or post-depositional alterations (sample size).

Finally, we explore their potential to infer the technological and economic patterns in a real case -the archaeological site of Gran Dolina-TD6.2 (Sierra de Atapuerca, Spain) (900ka).

The experimental results indicate a very strong correlation between the percentage of remaining volume after knapping and the percentage estimated through the VRM. Furthermore, the resampling results show how this method can be applied to any archaeological assemblage that does not present extreme size-bias effects. The archaeological results show differential raw material reduction intensity according to each lithology's characteristics.

The VRM is an interesting approach to accurately measure the intensity of reduction in archaeological assemblages, representing a new step for technological studies focused on reduction intensity analyses.

## NUEVAS PERSPECTIVAS PARA INFERIR COMPORTAMIENTOS TECNOLÓGICOS A TRAVÉS DE LA REDUCCIÓN: EL CASO DE LA GRAN DOLINA TD6.2 (SIERRA DE ATAPUERCA, ESPAÑA)

**Palabras clave:** VRM; intensidad de reducción; escaneo 3D; Pleistoceno temprano; comportamiento tecnológico

**Resumen:** La intensidad de la reducción en los conjuntos líticos se puede calcular a partir de la cantidad de material extraído de los núcleos y de las herramientas retocadas durante su vida útil. Muchos investigadores se han centrado en el desarrollo de métodos de cuantificación de la intensidad de reducción para inferir patrones de comportamiento y de gestión económica como la organización tecnológica, la dinámica de las ocupaciones o la gestión de las materias primas. Sin embargo, la mayoría de las propuestas metodológicas se han centrado principalmente en la reducción de las herramientas retocadas, mientras que se ha prestado menos atención a los núcleos.

En este trabajo presentamos las bases del Método de Reconstrucción Volumétrica -*Volumetric Reconstruction Method*- (VRM), una metodología diseñada para inferir el volumen original de los cantes rodados utilizados como soporte para los núcleos. El VRM se basa en la reconstrucción del volumen original de los cantes rodados. Primero se esboza un esquema técnico o análisis diacrítico de los núcleos. A continuación, se aplica un factor de corrección a las dimensiones máximas de cada núcleo mediante el cálculo de los valores medios del espesor de las lascas del conjunto y de sus

plataformas. Por último, las dimensiones corregidas se aplican a la fórmula del volumen elipsoidal para estimar el volumen original del canto.

Se diseñó un experimento sobre una muestra heterogénea de 64 cantos rodados de cuarcita y arenisca procedentes de la terraza del río Arlanzón (Burgos, España) para explorar la precisión y la aplicabilidad arqueológica del VRM como indicador de la intensidad de reducción. Cuatro estrategias de reducción diferentes fueron desarrolladas libremente por cuatro talladores diferentes para probar la versatilidad del método.

A continuación, se remuestreó el conjunto experimental, simulando los posibles sesgos que se producen en los conjuntos arqueológicos, como la selección antrópica (tamaño de lascas) o las alteraciones postdeposicionales (tamaño de la muestra).

Finalmente, exploramos el potencial del VRM para inferir los patrones tecnológicos y económicos en un caso real -el yacimiento arqueológico de Gran Dolina-TD6.2 (Sierra de Atapuerca, España) (900ka).

Los resultados experimentales indican una correlación muy fuerte entre el porcentaje de volumen remanente después de la talla y el porcentaje estimado a través del VRM. Además, los resultados del remuestreo muestran cómo este método puede aplicarse a cualquier conjunto arqueológico que no presente efectos extremos de sesgo de tamaño. Los resultados arqueológicos muestran una intensidad de reducción de materia prima diferencial según las características de cada litología.

El VRM es un enfoque interesante para medir con precisión la intensidad de reducción en los conjuntos arqueológicos, representando un nuevo paso para los estudios tecnológicos centrados en el análisis de la intensidad de reducción.

*Poster session.*

## **EXPÉRIMENTATION DES GESTES ATHLÉTIQUES : L'EXEMPLE DU PENTATHLON GREC.**

**Lopez Br.,**

**Résumé :** Le concours panhellénique d'Olympie reste à ce jour le plus grand événement sportif de l'histoire. Les disciplines qui s'y déroulent restent souvent obscures. L'expérimentation offre une vision nouvelle de ces disciplines et permet une compréhension plus fine de l'esprit qui concourt à l'épreuve Olympique. Nous montrerons avec l'exemple du pentathlon et plus spécifiquement du saut avec haltères l'importance et les méthodes expérimentales du geste sportif.

*Communication orale, session médiation scientifique / Oral communication, Scientific Dissemination Session.*

## BETWEEN BONES AND STONE TOOLS: RECIPROCAL STRIKING MARKS.

**Magniez P.\*<sup>1</sup>, Viallet C.\*<sup>2,3</sup>, Vettese D.<sup>3,4</sup>, Justiniany L.<sup>1</sup>, Bourguignon L.<sup>5,6</sup>, Moigne A.-M.<sup>3</sup>, Mathias C.<sup>3,7</sup>, De Weyer L.<sup>6</sup>, Yvorra J.<sup>8</sup>, Brugal J.-Ph.<sup>1</sup>,**

1. Aix-Marseille Univ., CNRS, Minist. Culture, LAMPEA, UMR 7269, 5 rue du Château de l'Horloge, 13097, Aix-en-Provence, France
2. SARL Paléotime, 75, rue J.-S Achard-Picard, 38250, Villard-de-Lans, France
3. MNHN, Université de Perpignan, CNRS, HNHP, UMR 7194, Paris, France
4. UNIFE: Université de Ferrara, Italie
5. INRAP, Villeneuve-les-Béziers, France
6. Université Paris Nanterre, ArScAn-AnTeT, UMR 7041, Nanterre, France
7. Institut d'Archéologie Sonia et Marco Nadler, Université de Tel-Aviv
8. GREPAM, chemin du plateau d'Arnet, 34120, Pézenas.

**Contact:** [cyril.viallet@paleotime.fr](mailto:cyril.viallet@paleotime.fr); [pierre.magniez@univ-amu.fr](mailto:pierre.magniez@univ-amu.fr)

**Keywords:** Percussion marks, Breakage process, Experimental archaeology; Bovid long bones, lithic tools

**Abstract:** In many Paleolithic sites, long bone breakage of ungulate-preys by percussion is a current strategy, especially to recover the marrow. Indeed, fat and yellow marrow constitutes an essential nutritional resource for many hunter-gatherer societies, particularly within cold environments. Several studies highlighted the importance of bone percussion marks to identify and characterize anthropogenic occupations. Some are based on experimental and ethnographical observations both to understand the percussion techniques and to characterize their morphology. It helps then to precise the subsistence behavior of Paleolithic human groups. The archeological data show that the lithic tools used for this activity may be raw or shaped cobbles.

However, few analyses are interested in the interface existing between the morphology of bone percussion marks and those of the hammerstone. Here our goal is to test the bone percussion mark variability related to the use of different lithic tools (raw and shaped) as well as the type of raw material (basalt, quartzite). We performed bovid long bone breakage experiments on anvil to extract marrow using both raw and shaped cobbles, and to figure out their morphological reciprocal relation. Four experimenters (2 men and 2 women) were involved to fracture 80 bones (20 femurs, 20 humerus, 20 tibiae and 20 radio-ulnas) in order to compare variations according to anatomical elements related to type of lithic tools and ability of experimenters. A precise protocol, experimental and analytic, allow recording many criteria to combine them, coupled with a systematic video record of each experiment.

Here we present the first results obtained concerning the efficiency of raw versus shaped edges for bone fracture on lithic tools; as well as damage types or the reciprocal traces produced, both on bone and on lithic tools, and their variability according to raw material. More details on bone morphology would be proposed in an associated poster (Justiniany et al., this congress).

Justiniany L., Magniez P., Moigne A.M., Vettese D., Viallet C., Brugal J.P., Bone Breakage: New controlled experimentation

Contribution of IRN 0871 TaphEN, CNRS-INEE.

## ENTRE OS ET OUTILS DE PERCUSSION: RÉCIPROCITÉ DES FRACTURES.

**Mots-clés :** traces de percussion, fracturation osseuse, archéologie expérimentale, os longs de boviné, outils lithiques

**Résumé :** Dans plusieurs sites du Paléolithique, les os longs d'ongulés sont fracturés par percussion, notamment pour en extraire la moelle. En effet, la moelle osseuse est une ressource nutritive essentielle pour nombre de société de chasseurs-collecteur, en particulier dans des environnements froids. Plusieurs études ont souligné que l'analyse des traces de percussion sur les os était essentielle pour identifier et caractériser des occupations anthropiques. La plupart sont basées sur des référentiels expérimentaux et des observations ethnographiques, à la fois pour comprendre les méthodes de fracture et pour caractériser leurs morphologies. Cela permet de préciser les stratégies de subsistance des groupes humains au Paléolithique. En parallèle, les données archéologiques montrent que les outils utilisés pour la percussion peuvent être des galets aménagés ou des galets bruts.

Toutefois, peu de recherches se sont portées sur les liens entre la morphologie du percuteur et la morphologie des fractures. Le but de notre protocole expérimental était donc de tester la variabilité des fractures osseuses en fonction de la morphologie de la zone percutante de l'outil (tranchante ou non) et de son matériau (basalte ou quartzite). Quatre opérateurs (2 hommes et 2 femmes) ont fracturé 80 os longs de bovidés (20 fémurs, 20 humérus, 20 tibias et 20 radio-ulnas), posés sur une enclume, avec un galet brut ou un galet taillé. L'objectif étant d'appréhender les variations induites par la morphologie de la zone de percussion, le type d'os et l'habileté de l'opérateur. Un protocole d'analyse précis, permet d'enregistrer différents critères et de les combiner, en parallèle d'un enregistrement vidéo complet de l'ensemble de l'expérimentation.

Nous présentons ici les premiers résultats concernant l'efficacité des bords d'outils tranchants par rapport à ceux non-tranchants pour la fracture des os longs, ainsi que les différents types d'endommagements produit, tant sur les outils que sur les os et en rapport avec les différentes matières premières. Plus de détails concernant la morphologie des fractures osseuses sont à retrouver dans un poster dédié (Justiniany et al., ce congrès).

Justiniany L., Magniez P., Moigne A.M., Vettesse D., Viallet C., Brugal J.P., Fracturation osseuse : une nouvelle expérimentation contrôlée.

Contribution of IRN 0871 TaphEN, CNRS-INEE.

*Communication orale, session utilisation / Oral communication, Utilisation Session.*

# EXPERIMENTAL BUTCHERY OF DEER EMPLOYING METAL AND STONE TOOLS. A COMPARATIVE STUDY WITH ARCHAEOLOGICAL IMPLICATIONS

Marginedas F.<sup>1,2</sup>, Rodríguez-Hidalgo A.<sup>1,2,3</sup>, Vergès J.-M.<sup>1,2</sup>, Valtierra N.<sup>1,2</sup>, Saladié P.<sup>1,2,4</sup>

<sup>1</sup> Institut Català de Paleoecología Humana i Evolució Social (IPHES-CERCA), Zona Educacional 4 (Edifici W3), Campus Sescelades URV, 43007, Tarragona, Spain

<sup>2</sup> Àrea de Prehistòria, Universitat Rovira i Virgili (URV), Avinguda de Catalunya 35, 43002, Tarragona, Spain

<sup>3</sup> IDEA (Instituto de Evolución en África), Covarrubias 36, 28010, Madrid, Spain.

<sup>4</sup> Unit Associated to CSIC. Departamento de Paleobiología. Museo Nacional de Ciencias Naturales, C/ José Gutierrez Abascal, 2, 28006, Madrid, Spain

**Contact:** francescm63@gmail.com

**Keywords:** Butchering process; cut marks; bronze; copper; flint; quartzite

**Abstract:** In the MIR4 level of El Mirador cave (Atapuerca, Burgos, Spain), a set of human remains with signs of having been processed and consumed by other humans was identified. This evidence of human cannibalism dates back to the Iberian Bronze Age (4400-4100 cal BP). The localization and frequency of the cut marks on the bone surface allowed us to relate them to different practices associated with the butchering process, such as skinning, defleshing, evisceration and dismemberment or disarticulation of the elements. However, although chronologically it is related to the metal age, there is no direct evidence of the use of metals during the processing of the human or faunal carcasses. Morphometric studies through 3D models and experimental archaeology applied to taphonomic and zooarchaeological research have proposed solutions for differentiating the raw materials involved during the butchering process. Here we present an experimental study in which the processing of two deer individuals was carried out using four raw materials: copper, bronze, flint and quartzite. This experiment resulted from another study published by the authors on the processing of human skulls from the MIR4 level, involved in the manufacture of skull cups and associated with ritual cannibalism. From this study, we can find out if during the processing of the bodies there was a preferential use of different raw materials. Firstly, for daily practices of the butchering process itself, and secondly, for ritual practices such as the manufacture of skull cups.

## CARNICERÍA EXPERIMENTAL DE CIERVOS CON HERRAMIENTAS METÁLICAS Y DE PIEDRA. UN ESTUDIO COMPARATIVO CON IMPLICACIONES ARQUEOLÓGICAS

**Palabras clave:** Proceso de carnicería, marcas de corte, bronce, cobre, sílex, cuarcita

**Resumen:** En el nivel MIR4 de la cueva de El Mirador (Atapuerca, Burgos, España) se identificó un conjunto de restos humanos con signos de haber sido procesados y consumidos por otros humanos. Esta evidencia de canibalismo humano se remonta a la Edad de Bronce (4400-4100 cal BP). La localización y frecuencia de las marcas de corte en la superficie ósea permitieron relacionarlas con diferentes prácticas asociadas al proceso de carnicería, como el desollado, el descarnado, la evisceración y el desmembramiento o desarticulación de los elementos. Sin embargo, aunque cronológicamente se relaciona con la edad de los metales, no existen evidencias directas del uso de los mismos durante el procesamiento de los cadáveres humanos o faunísticos. Los estudios morfométricos mediante modelos 3D y la arqueología experimental aplicada a la investigación tafonómica y zooarqueológica han propuesto soluciones para diferenciar las materias primas implicadas durante el proceso de carnicería. Aquí presentamos un estudio experimental en el que se realizó el procesamiento de dos individuos de ciervo utilizando cuatro materias primas: cobre, bronce, sílex y cuarcita. Este experimento fue el resultado de otro estudio publicado por los autores sobre el procesamiento de cráneos humanos del nivel MIR4, implicado en la fabricación de cráneos copa y asociado al canibalismo ritual. A partir de este estudio, podemos averiguar si durante el procesamiento de los cuerpos hubo un uso preferente de diferentes materias primas. En primer lugar, para las prácticas cotidianas del propio proceso de carnicería, y en segundo lugar, para las prácticas rituales como la fabricación de cráneos copa.

*Poster session.*

# EXPERIMENTACIÓN TAFONÓMICA. ¿PROCESOS DE COCINADO O ALTERACIONES POSTDEPOSITIONALES?

**Martínez de los Reyes P. I.<sup>1</sup>, Fernández-Jalvo Y.<sup>2</sup>, Moreno García M.<sup>3</sup>,**

<sup>1</sup> Universidad de Sevilla.

<sup>2</sup> Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC.

<sup>3</sup>Instituto de Historia, CSIC.

**Contact :** martinezdelosreyes@gmail.com ; yfl@mncn.csic.es ; marta.moreno@cchs.csic.es

**Palabras claves:** termoalteraciones, tafonomía, huellas de cocinado, modificaciones óseas, coloración, Arqueología Experimental

**Resumen:** El presente proyecto presenta los resultados de una propuesta de experimentación tafonómica en la que se busca establecer datos sobre las termoalteraciones presentes en restos óseos como respuesta a distintas condiciones de exposición a altas temperaturas. De este modo, se pretende establecer datos comparativos que ayuden a interpretar la formación de contextos arqueológicos relacionados con la presencia de fuego o de alteraciones térmicas. Para ello, se trabaja tanto con huesos frescos, descarnados y con carne, como con huesos secos meteorizados con el fin de identificar procesos de cocinado de mamíferos. A este fin, se emplean huesos de oveja y de conejo, siendo estos asados, hervidos y expuestos a cocción en medio líquido a diferentes temperaturas. Igualmente, se incorporan a la muestra restos de micromamíferos en las exposiciones a temperaturas que no conllevan el empleo de cocciones. Por otro lado, se busca determinar potenciales similitudes con alteraciones derivadas de ambientes sedimentarios para poder establecer patrones que permitan diferenciar entre las termoalteraciones presentes en el registro arqueológico. Posteriormente, se establecen similitudes entre conjuntos arqueológicos y los huesos termoalterados durante la experimentación. Así, se busca analizar si es viable establecer patrones que permitan identificar los procesos tafonómicos que intervienen en la creación del registro arqueológico. Entre los resultados obtenidos, se lleva a cabo una comparación de los cambios de coloración en el hueso, medidos con espectrofotometría antes y después del experimento; así como las modificaciones superficiales aparecidas en la superficie ósea a raíz de la exposición a las altas temperaturas en condiciones concretas, entre las que se cuentan fracturas y posibles deformaciones.

## EXPERIMENTAL TAPHONOMY. COOKING PROCESSES OR POST-DEPOSITIONAL PROCESSES?

**Keywords:** thermo-alterations, taphonomy, cooking signs, skeletal modifications, colour, Experimental Archaeology

**Abstract:** This project presents the initial results of an experimental taphonomy proposal related to thermoalterations in skeletal remains, establishing data related to different high-temperature exposure conditions. Therefore, the goal of this project is to create a dataset that allows to understand the archaeological record related to fire evidence and thermo-alterations. For this purpose, we have worked with both fleshed and defleshed bones, as well as with dry weathered bones to identify cooking evidence in mammals. Particularly, we have used roasted and boiled sheep and rabbit remains. Likewise, we have analysed small mammals, exposed to high temperatures but not cooked. Consequently, we aim to determine potential similitudes related to modifications caused by sedimentary environments to establish patterns that can distinguish among the different thermoalterations present in the archaeological record. Afterwards, we will look into the similitudes between archaeological remains and our thermally-altered remains to analyse the feasibility of establishing the aforementioned patterns. Thus, identifying the taphonomical processes that take place during the formation of the archaeological record. The results obtained will be analysed in terms of colour alteration, using spectrophotometry; likewise, superficial modifications in the bone surface, such as fractures and possible deformations, will also be studied.

*Communication orale, session taphonomie-feu / Oral communication, Taphonomy-Fire Session.*

# GESTURE VARIATION IN THE USE OF PALAEOLITHIC BULB-RETOUCHERS. APPLICATION TO THE LATE ACHEULEAN SITE OF JALJULIA (ISRAEL).

Mathias C.<sup>1,2</sup>, Sánchez-Dehesa Galán S.<sup>1,3</sup>, Lemorini C.<sup>4</sup>, Marinelli F.<sup>4</sup>, Barkai R.<sup>1</sup>,

<sup>1</sup> Sonia and Marco Nadler Institute of Archaeology, Tel-Aviv University, Tel-Aviv, Israel

<sup>2</sup> UMR 7194 – Histoire Naturelle de l’Homme Préhistorique

<sup>3</sup> UMR 8068 – Technologie et Ethnologie des Mondes Préhistoriques

<sup>4</sup> LTFAPA, Department of Classics, “Sapienza” University of Rome, Rome, Italy

**Contact:** cyrielle.mathias@gmail.com

**Keywords:** Bulb-retoucher; Middle Palaeolithic; Percussive Activity

**Abstract:** The use of bulb retouchers in the Palaeolithic tool-kit have been recognized by Semenov or Praslov around 1950’s. Since then, these tools were occasionally identified in various regional contexts, from Northern Africa, Levant, to Western Europe. Bulb retouchers were identified mainly in Middle Palaeolithic sites.

Several experiments were conducted in the past to document the traces left on the bulb of these tools [1, 2, 3]. In this poster, we will present a complementary experiment, made in order to compare two different retouch motions: perpendicular and tangential. The first motion is traditionally associated to backed flakes or short abrupt retouches, whereas the second is associated to more plane and invasive retouches. 18 bulb retouchers were tested, with different strike numbers by two knappers. Flakes produced to be used as retouchers are similar to those found in the archaeological context, with flints similar to those used in the site of Jaljulia (Israel – Mishash Formation).

A first result of the experiment, related to mass and volume of the bulb-retouchers, is that the retouch is more efficient with a tangential motion. Moreover, if the traces are mostly similar (pits, elongated pits, incipient cones), we can notice some differences. It appears that incipient cones are more developed following the perpendicular motion (and in general for the experiment). Another interesting result is the difference in traces intensity between several retouchers, following the number of strikes, that might be related to the raw material or bulb morphology (convexity).

The comparison with the bulb retouchers of Jaljulia area D (late Lower Palaeolithic, Israel; ±500 ka) shows that at least one was probably used following a tangential motion. This one bears numerous pits, and seems to be used over a significant period of time.

## References:

- [1] Adler, D.S., 2002. Late Middle Palaeolithic Patterns of Lithic Reduction. Mobility and Land-Use in the Southern Caucasus. Harvard University, Cambridge.
- [2] Centi, L., Groman-Yaroslavski, I., Friedman, N., Oron, M., Prévost, M., Zaidner, Y., 2019. The bulb retouchers in the Levant: New insights into Middle Palaeolithic retouching techniques and mobile tool-kit composition. PLOS ONE. 14, e0218859.
- [3] Mathias, C., Viallet, C., 2018. On the possible use of flake-bulbs for retouch during the Early Middle Palaeolithic in Southeastern France: First results of an experimental approach. Butlletí Arqueològic. V, 323–328.

# VARIATION GESTUELLE DANS L'UTILISATION DES ECLATS À BULBES PIQUETÉS AU PALÉOLITHIQUE. APPLICATION AU SITE DE L'ACHEULÉEN FINAL DE JALJULIA (ISRAËL).

**Mot-clés :** bulbe piqueté ; Paléolithique moyen ; retouchoir ; percussion

**Résumé :** L’emploi d’éclats à bulbes piquetés (*bulb-retouchers*) au sein des outillages paléolithiques a été reconnu par Semenov et Praslov autour des années 1950. Depuis lors, ces outils ont été occasionnellement identifiés dans divers contextes régionaux, depuis l’Afrique du Nord en passant par le Levant et l’Europe Occidentale. Ces artefacts ont été principalement identifiés dans des sites du Paléolithique moyen.

Plusieurs expériences ont été menées dans le passé pour documenter les traces laissées sur le bulbe de ces outils [1, 2, 3]. Dans ce poster, nous présenterons une expérimentation complémentaire, réalisée dans le but de comparer deux mouvements de retouche différents : perpendiculaire et tangentiel. Le premier mouvement est traditionnellement associé à la production de retouches courtes et abruptes, alors que le second est associé à des retouches plus planes et invasives. 18 pièces expérimentales en silex ont été testées, avec des nombres de coups différents, réalisés par deux tailleurs. Les éclats utilisés pour l’expérimentation sont similaires à ceux trouvés en contexte archéologique, sur le site

de Jaljulia (Israël - Formation Mishash). Un premier résultat, lié à la masse et au volume des retouchoirs, est que la retouche est plus efficace avec un mouvement tangentiel. Par ailleurs, si les traces sont pour la plupart similaires (*pits*, *pits* allongés, demi-cônes incipiens), on peut noter quelques différences. Il semble que les cônes incipiens soient plus développés en suivant le mouvement perpendiculaire, et de manière générale lors de l'expérimentation. Un autre résultat intéressant est la différence d'intensité des traces entre plusieurs retouchoirs, suivant le nombre de coups, qui pourrait être liée à la matière première ou à la morphologie du bulbe (convexité).

La comparaison avec les éclats à bulbes piquetés de la zone D de Jaljulia (fin du Paléolithique inférieur, Israël ; ±500 ka) montre qu'au moins une pièce a été probablement utilisée suivant un mouvement tangentiel. Ce dernier, qui porte de nombreux *pits*, semble avoir été utilisé sur une période de temps significative.

***Poster Session.***

# LES CÉRAMIQUES MÉTALLURGIQUES MAYAS AU POSTCLASSIQUE RÉCENT : L'EXEMPLE DU « CREUSET » MINIATURE DIT COPITA.

Mercier S.<sup>1</sup>, Caron E.<sup>2</sup>,

<sup>1</sup> Archam, UMR 8096, Université de Paris 1 Panthéon-Sorbonne.

Contact : simonp.mercier@gmail.com

**Résumé :** Dans cette présentation il est question d'interroger un corpus d'objets mis au jour sur des sites de métallurgie de transformation du cuivre dans la région des basses terres mayas, à l'aube de la Conquête espagnole.

Pendant la période du Postclassique récent (1040 – Conquête), des sites émergents dans les Hautes et Basses terres mayas constituent des évidences de différentes activités métallurgiques. On y retrouve majoritairement l'usage de procédés à la cire perdue pour la production de grelots. Les objets dont il est question dans cette présentation sont vraisemblablement utilisés dans ce procédé de transformation.

Sur les sites de Lamanaï, au Bélgique et de Mayapán, au Mexique, différentes catégories de céramiques ont été associées à différentes chaînes opératoires de fusion et de recyclage de grelots de cuivre. Les termes qui ont été utilisés dans l'interprétation se basent essentiellement sur leur morphologie qu'il s'agisse de moules ou de creusets.

Dans notre protocole expérimental, nous testons l'objet dit *copita* dans sa fonction de creuset qui lui a été attribué lors de sa mise au jour.

L'approche expérimentale a permis de confronter les interprétations données à la place effective attribuée à cette céramique dans les différentes chaînes opératoires que nous avons testées. Les dimensions miniatures de cette céramique en font un outil pratique pour un artisan itinérant. Son exposition répétée à de hautes température tendent à confirmer son usage dans le processus métallurgique. Ses dimensions limitent sa fonction de creuset, mais semblent l'indiquer dans la réalisation hyper spécialisée de grelots individuels à la cire perdue, voire dans leur refonte.

Le protocole expérimental, mis en place dans le cadre de cette étude - partie intégrante de mon travail de thèse en cours de finalisation - a pu être mené à bien grâce aux projets de paléométallurgie expérimentale organisés par la Société Langueudocienne de Préhistoire, sur le site néolithique de Cambous (Hérault), depuis 2018.

*Communication orale, session production / Oral communication, Production Session.*

# **PLAYING WITH FIRE. ESTUDIO EXPERIMENTAL DE LA PRODUCCIÓN Y CONSUMO DE UNA ESTRUCTURA DE COMBUSTIÓN EN PIEDRA NEOLÍTICA.**

**Monforte-Barberán A.<sup>1</sup>; Faro S.<sup>2</sup>; Gironès I.<sup>1</sup>; Ortega À.<sup>1</sup>; Saban C.<sup>1</sup>; Fernández J.<sup>1</sup>; Pla M.<sup>3</sup>,**

<sup>1</sup> Seminari d'Arqueologia Prehistòrica del Pròxim Orient (SAPPO). Universitat Autònoma de Barcelona (UAB)

<sup>2</sup> A mano.reproduccionesarqueológicas.

<sup>3</sup> Ebribosc. Parc Arqueològic.

**Contact :** andreumonbar@gmail.com

**Palabras clave:** Estructura de combustión, Neolítico, Noreste Península Ibérica, Experimentación arqueológica.

**Resumen:** El uso del fuego por parte de los grupos humanos genera un registro material que puede ser utilizado para acercarnos al modo de producción, reproducción y consumo de las sociedades prehistóricas. La experimentación arqueológica se presenta pues como el método más eficaz para reconstruir el proceso de manufactura, uso, consumo y abandono de las estructuras de combustión. Concretamente, en este estudio hemos tratado de reproducir la morfología de cubetas de combustión cubiertas por piedras localizadas en la costa del noreste peninsular fechadas en el V milenio cal. ANE. Para ello, se ha reconstruido de forma fidedigna la “vida” útil de una de estas estructuras teniendo en cuenta su dinamismo dentro del ciclo productivo desde su construcción hasta su abandono.

Entendiendo las estructuras de combustión como medio de producción y reproducción de la vida social, se ha analizado el proceso de obtención y disposición de los materiales de combustible y cocción, así como la morfología de la cubeta, sus procesos de uso y consumo, la utilización como instrumento de trabajo vinculada a la provisión de energía y calor y, finalmente, los procesos postdeposicionales que han afectado a la expresión material de la misma.

Este enfoque experimental nos ayudará a comprender y reconstruir mejor el conjunto de actividades realizadas en un espacio social y las prácticas de producción y consumo de la vida diaria.

## **“PLAYING WITH FIRE. EXPERIMENTAL STUDY OF PRODUCTION AND CONSUMPTION ON A NEOLITHIC STONE FIREPLACE”.**

**Keywords:** Combustion structure, Neolithic, Northeast Iberian Peninsula, Archaeological experimentation.

**Abstract:** The use of fire by human groups generates a material record that can be used to approach the production, reproduction, and consumption mode of prehistoric societies. Archaeological experimentation is presented as the most effective method for reconstructing the process of manufacturing, use, consumption, and abandonment of combustion structures. Specifically, in this study, we have tried to reproduce the morphology of combustion basins covered by stones located on the northeast coast of the Iberian Peninsula dated to the fifth-millennium cal BCE. To this end, the "life" of one of these structures has been reliably reconstructed, considering its dynamism within the production cycle from its construction to its abandonment.

Understanding the combustion structures as a means of production and reproduction of social life, the process of obtaining and disposing of fuel and cooking materials, as well as the morphology of the pit, its use and consumption processes, its application as a working tool as a source of energy and heat and, finally, the post-depositional processes that have affected its materiality, have been analysed.

This experimental approach will help us to have a better understanding through the reconstruction of the set of activities carried out in a social space, as well as, acknowledging the practices related to the production and consumption of daily life.

***Communication orale, session taphonomie-feu / Oral communication, Taphonomy-Fire Session.***

## EXPERIMENTAL APPROACH TO UNDERSTAND NEOLITHIC SHARP-BLUNT FORCE CRANIAL TRAUMA: ANALYSIS OF THE FRACTURE PATTERN CAUSED BY STONE AXES AND ADZES

Moreno-Ibáñez M.A.<sup>1,2</sup>, Fibiger L.<sup>3</sup>, Morales J. I.<sup>1,2</sup>, Saladié P.<sup>1,2,4</sup>,

1\_ Institut Català de Paleoecologia Humana i Evolució Social (IPHES-CERCA)

2\_ Universitat Rovira i Virgili, Departament d'Història i Història de l'Art

3\_ School of History, Classics and Archaeology, University of Edinburgh

4\_ Unit associated to CSIC. Departamento de Paleobiología. Museo Nacional de Ciencias Naturales

Contact : [miguelangel.moreno.i95@gmail.com](mailto:miguelangel.moreno.i95@gmail.com)

**Keywords:** Synbone, synthetic bone, cranial trauma, interpersonal violence, weapon-tool

**Abstract:** Interpersonal violence is a part of human behavior that has been documented in the archaeological record since the Paleolithic. The information recorded on bones about these confrontations allows us to understand the context of these violent episodes and, sometimes, to reconstruct the way in which the individuals died. Among all the bones of the skeleton that can suffer the consequences of violence, the cranium is of special interest. On the one hand, the head is a preferential target in close combat, and on the other hand, a severe cranial fracture is highly likely to be fatal for the individual. Experimental archaeology constitutes an approach for a better understanding of cranial traumata documented in the archaeological record, to determine their fatality, and even the weapon/object used to cause them. For this purpose, methods such as those used in forensic and ballistic studies are applied, using analogues of the human skull which emulate its biomechanical properties as accurately as possible. One of the analogues that has recently proved very useful in experimental studies are Synbone synthetic bone spheres. They consist of two polyurethane hemispheres glued together, covered with a rubber skin layer, and filled with ballistic gelatin. In this way a skin-skull-brain model is achieved. Here we present an experimental study in which these spheres were used to compare the fracture pattern generated by stone axes and adzes, weapon-tools widely used during the Neolithic and Chalcolithic in Europe. This experiment resulted from a case study published by the authors on a perimortem cranial trauma found at Cova Foradada site (Calafell, Tarragona). In that case the weapon used was interpreted as an adze by the analysis of the fracture pattern. Thanks to experimental archaeology it is possible to test the proposed hypothesis, as well as to create a frame of reference for future studies of similar archaeological cases.

## APROXIMACIÓN EXPERIMENTAL A LA COMPRENSIÓN DE LOS TRAUMATISMOS CRANEALES CORTANTES-CONTUNDENTES: ANÁLISIS DEL PATRÓN DE FRACTURA CAUSADO POR HACHAS Y AZUELAS DE PIEDRA.

**Palabras clave:** Synbone, hueso sintético, traumatismo craneal, violencia interpersonal, herramienta-arma

**Resumen:** La violencia interpersonal es una parte del comportamiento humano que se ha documentado en el registro arqueológico desde el Paleolítico. La información que guardan los huesos sobre estos enfrentamientos nos permite comprender el contexto de esos episodios de violencia y, en ocasiones, reconstruir la manera en que murieron los individuos. De entre todos los huesos del esqueleto que pueden sufrir las consecuencias de la violencia, el cráneo es de especial interés. Por un lado, la cabeza es un objetivo preferencial en un combate cuerpo a cuerpo. Por otro, es muy probable que una fractura craneal grave provoque la muerte del individuo. La arqueología experimental constituye un método para acercarse a una mejor comprensión de los traumatismos craneales documentados en el registro arqueológico, determinar su letalidad, e incluso el arma/objeto que se utilizó para provocarlos. Para ello, se siguen métodos como los utilizados en estudios forenses o balísticos, utilizando análogos del cráneo humano que simulen sus propiedades biomecánicas de la manera más precisa posible. Uno de estos análogos que en los últimos años ha demostrado ser de gran utilidad en estudios experimentales son las esferas de hueso sintético Synbone. Consisten en dos hemisferios de poliuretano pegados, cubiertas con una capa de silicona que simula el periostio, y llenas con gelatina balística. De esta manera se consigue un modelo piel-cráneo-cerebro. Aquí presentamos un estudio experimental en el que estas esferas fueron utilizadas para comparar el patrón de fractura generado por hachas y azuelas de piedra, unas herramientas-armas ampliamente utilizadas durante el Neolítico y Calcolítico en Europa. Este experimento nació a raíz de un estudio publicado por los autores sobre un traumatismo craneal perimortem encontrado en el yacimiento Cova Foradada (Calafell, Tarragona). En ese caso el arma utilizada se interpretó como una azuela de acuerdo con el análisis del patrón de fractura. Gracias a la arqueología experimental es posible comprobar este tipo de hipótesis, así como crear un marco de referencia para futuros estudios de casos arqueológicos similares.

*Communication orale. Session utilisation / Oral communication. Utilisation Session.*

## RESTITUTION D'UN HABITAT PROTOHISTORIQUE EN TERRE CRUE.

Mourot F.<sup>1</sup>,

<sup>1</sup> Médiatrice culturelle au Site archéologique Lattara – Musée Henri Prades, Archéologue

**Résumé :** Ce projet d'expérimentation participe à une action muséographique, scientifique, et didactique, conduite en commun par le Musée Henri Prades et l'UMR 5140 du CNRS. Il consiste à reconstruire en grandeur réelle une des habitations du gisement protohistorique de Lattes sur lequel elle est implantée.

C'est un habitat de type méditerranéen du II<sup>ème</sup> siècle avant J.-C., sur le modèle de l'îlot 9, secteur fouillé en 1989 par les archéologues du CNRS, sur le site archéologique *Lattara*.

L'originalité du projet est de reproduire une maison suivant les techniques antiques telles qu'on les restitue. Situé dans un environnement qui est dépourvu de pierre, l'architecture domestique a toujours employé l'unique ressource locale abondante : la terre crue.

Ce chantier de restitution à l'échelle 1 est programmé sur plusieurs années et aboutira à l'achèvement d'une maison gauloise à cour intérieure desservant six pièces à usages divers (habitat, réserves, boutiques) aménagées (banquettes maçonnées, amphores, foyers...).

A terme, cette restitution sera prise en compte comme une véritable vitrine pédagogique en mitoyenneté du musée et du site archéologique.

Plusieurs approches se complètent : la restitution fidèle de pièces habitables selon le procédé de construction attesté par les fouilles, la brique crue (adobes), et l'expérimentation de plusieurs techniques (bauge, pisé) pour l'édification d'une autre aile et de petits murs-échantillons. Les corps de bâtiments sont couverts de toits plats en terre.

Ce projet s'inscrit pleinement dans le cadre du développement durable architectural.

L'intérêt que suscite ce projet de reconstitution en grandeur réelle est manifeste tant pour les chercheurs que pour le plus large public, scolaire ou individuel. Il s'est traduit par de nombreuses visites du chantier au cours des stages : personnels du CNRS, de la DRAC, de l'Université, de l'INRAP, journaliste ou simples intéressés par la construction en terre crue.

*Communication orale, session médiation scientifique / Oral communication, Scientific Dissemination Session.*

# AN EXPERIMENTAL APPROACH TO THE ANALYSIS OF ALTERED CUT MARKS IN ALTERED ARCHAEOLOGICAL CONTEXTS FROM GEOMETRIC MORPHOMETRICS.

Pineda A.<sup>1,2</sup>, Courtenay L.A.<sup>3</sup>, Téllez E.<sup>2,4</sup>, Yravedra J.<sup>1</sup>,

1 Departamento de Prehistoria, Historia Antigua y Arqueología. Universidad Complutense de Madrid (UCM). Profesor Aranguren s/n, 28040, Madrid, Spain.

2 Institut Català de Paleoecología Humana i Evolució Social (IPHES-CERCA). Zona Educacional 4, Campus Sescelades URV (Edifici W3), 43007, Tarragona, Spain.

3 Department of Cartographic and Terrain Engineering, Higher Polytechnic School of Ávila, University of Salamanca, Hornos Caleros 50, 05003 Ávila, Spain.

4 Universitat Rovira i Virgili. Departament d'Història i Història de l'Art. Avinguda de Catalunya 35, 43002, Tarragona, Spain.

Contact: [apineda.alcala@gmail.com](mailto:apineda.alcala@gmail.com)

**Abstract:** Several experimental approaches developed in last years have proven that Geometric Morphometrics (GM) are a useful tool for the characterization of different taphonomic modification on bone surfaces, including anthropogenic cut marks produced the different steps of faunal carcass processing. Until now, most of the experiments have been conducted evaluating experimental and non-altered cut marks, in order to obtain a better control of the studied variables. Nevertheless, in archaeological contexts, bones are subjected to different taphonomic alterations and, in most cases, bone surfaces and the taphonomic signals identified on its surface show different grades of alteration. In this study, we present an experimental approach in which experimental cut marks were produced, mechanically altered, digitalized and analysed using GM for their in-depth characterization.

In the experiment, 40 cut marks were made using a metal knife on eight bone fragments of four fresh cow (*Bos taurus*) femurs. All the fragments were subjected to abrasion by a mixture of distilled water (500 ml), sands, and gravels (500 g). Abrasion was performed using a tumbling machine (KT-3010 SUPER-TUMBLER) employing unidirectional movements (83 rpm). All the fragments were subjected to tumbling in a series of cumulative cycles for a total of 4h: cycle 1 (0.5'), cycle 2 (0.5'), cycle 3 (1h) and cycle 4 (2 h). Two cut marks survived at the end of the alteration process. Cut mark cross-section profiles were virtually obtained using the HIROX KH-8700 3D Digital Microscope with an MXG-5000 REZ triple objective lens, located at the IPHES-CERCA laboratory (Tarragona, Spain). For the GM analysis, we employed a 2D 7-landmark designed for cut marks analysis.

Our results show a clear statistical differentiation among non-altered cut marks belonging to Cycle 0, and the altered cut marks. The depth and opening angle of cut marks appear to be the features with a higher weight in the differentiation between altered and non-altered cut marks. On the other hand, there are no differences when differentiating between the different altered cycles. These results, similar to those previously obtained in an experimental approach using a binocular microscope, point to the limitation of the identification of cut marks and other taphonomic signals in archaeological contexts with altered bone surfaces, caused by the fast alteration and the loss of diagnostic criteria of the bone surface modifications.

## UNA APROXIMACIÓN EXPERIMENTAL AL ANÁLISIS DE MARCAS DE CORTE ALTERADAS EN CONTEXTOS ARQUEOLÓGICOS DESDE LA MORFOMETRÍA GEOMÉTRICA.

**Resumen :** Diversos trabajos experimentales desarrollados en los últimos años han demostrado que la Morfometría Geométrica (GM, por sus siglas en inglés) es una herramienta útil para la caracterización de diferentes modificaciones tafonómicas de las superficies óseas, incluidas las marcas de corte producidas en las diferentes fases del procesado de las carcasas faunísticas. Hasta el momento, la mayoría de los experimentos se han realizado evaluando marcas de corte experimentales no alteradas, con el fin de obtener un mejor control de las variables estudiadas. Sin embargo, en los contextos arqueológicos los huesos están sujetos a diferentes alteraciones tafonómicas y, en la mayoría de los casos, las superficies óseas y las señales tafonómicas identificadas en su superficie presentan diferentes grados de alteración. En este estudio, presentamos un enfoque experimental en el que se produjeron, alteraron mecánicamente, digitalizaron y analizaron marcas de corte experimentales utilizando GM para su caracterización en profundidad.

En el experimento, se reprodujeron 40 marcas de corte con un cuchillo de metal en ocho fragmentos de hueso de cuatro fémures frescos de vaca (*Bos taurus*). Todos los fragmentos fueron sometidos a abrasión por una mezcla de agua destilada

(500 ml), arenas y gravas (500 g). La abrasión se realizó con un tambor de pulidos (KT-3010 SUPER-TUMBLER) con movimientos unidireccionales (83 rpm). Todos los fragmentos fueron sometidos a alteración mecánica en una serie de ciclos acumulativos por un total de 4h: ciclo 1 (0.5'), ciclo 2 (0.5'), ciclo 3 (1h) y ciclo 4 (2 h). Dos marcas de corte sobrevivieron al final del proceso de alteración. Los perfiles transversales de las marcas de corte se obtuvieron virtualmente utilizando el Microscopio Digital 3D HIROX KH-8700 con lente triple objetivo MXG-5000 REZ, ubicado en el laboratorio IPHES-CERCA (Tarragona, España). Para el análisis de la GM, utilizamos un sistema de 7 landmarks para el procesado de marcas de corte en 2D.

Nuestros resultados mosyraron una clara diferenciación estadística entre las marcas de corte no alteradas pertenecientes al Ciclo 0 y las marcas de corte alteradas. La profundidad y el ángulo de apertura de las marcas de corte parecen ser los rasgos con mayor peso en la diferenciación entre marcas de corte alteradas y no alteradas. Por otro lado, no existen diferencias a la hora de diferenciar entre los distintos ciclos alterados. Estos resultados, similares a los obtenidos previamente en un abordaje experimental con lupa binocular, apuntan a la limitación de la identificación de marcas de corte y otras señales tafonómicas en contextos arqueológicos con superficies óseas alteradas, provocada por la rápida alteración y la pérdida de criterios diagnósticos de las modificaciones de las superficies óseas.

*Communication orale, session taphonomie-feu / Oral communication, Taphonomy-Fire Session.*

## «DARWIN AVAIT RAISON» : IMPACT DE LA BIOTURBATION SUR LA FORMATION DES SITES ARCHÉOLOGIQUES.

Recq C.<sup>1</sup>,

<sup>1</sup> Inrap Grand-Est Sud, 5 Rue Fernand Holweck, 21000 Dijon ; UMR 6266 IDEES, Université de Rouen ; Centre d'études nordiques, Université Laval, Québec).

Contact: [clement.recq@gmail.com](mailto:clement.recq@gmail.com)

Mots-clés : taphonomie, bioturbation, lombriciens, référentiel expérimental

**Résumé :** Le temps qui sépare deux courts moments d'occupation d'un lieu, le premier par des sociétés anciennes, le second par l'opération archéologique, constitue la majeure partie de l'histoire des gisements que l'on étudie, alors qu'il n'occupe bien souvent que peu d'espace dans nos représentations mentales. A la suite des réflexions développées par Darwin, qui mettaient en avant les grandes conséquences de l'addition de petites actions imperceptibles dans l'histoire, nous allons présenter le poids des organismes, et notamment de la faune du sol, dans la formation des sites archéologiques et des paysages. Le sol est à la fois un milieu vivant et la matrice des artefacts et structures archéologiques. Les lombriciens participent majoritairement à la remontée de terre fine sous la forme de déjections (turricules) et on estime entre 0.3 et 0.6 cm/an-1 de sédiment redéposé en surface. Ainsi, sans changement de volume global, un profil de sol stable connaît une redistribution verticale de ces constituants et tend vers une homogénéisation de sa matrice. En contexte archéologique le rôle prépondérant de la bioturbation dans l'enfouissement, le brassage et la pseudo-stratification des assemblages de vestiges a parfois été évoqué. Il s'agit pourtant d'un aspect de l'histoire des gisements qui n'est presque jamais étudié.

Trois bacs expérimentaux d'une composition identique ont été construit. Deux pseudo-niveaux archéologiques composé de silicites débitées expérimentalement et facilement discriminable ont été disposé à 30 cm de profondeur (N1) et en surface (N2). Ils sont composés de supports laminaires disposés avec la même orientation, et accompagnés de différentes fractions granulométriques de déchets de taille. Environ 150 individus de différentes espèces de vers de terre ont été introduit dans chaque bac. L'expérimentation, d'une durée prévue de 9 années, verra la fouille intégrale d'un bac tous les 3 ans. Nous présenterons les premiers résultats de cette expérimentation, en les comparant avec des observations et résultats issues d'opération archéologiques dans différents contextes.

L'enfouissement des vestiges par la bioturbation amène une perturbation dans leur répartition spatiale et participe paradoxalement à améliorer leur préservation en les soustrayant à l'érosion de surface.

*Communication orale, session taphonomie-feu / Oral communication, Taphonomy-Fire Session.*

## TAPHONOMIE LITHIQUE ET BIOTURBATION: PREMIERS RÉSULTATS DES CELLULES EXPÉRIMENTALES DE VILLARD-DE-LANS (MASSIF DU VERCORS, FRANCE).

Rué M.<sup>1</sup><sup>2</sup>, Fernandes P.<sup>1</sup><sup>3</sup>, Chesnaux L.<sup>4</sup>, Marciau R.<sup>5</sup>, Robbe J.<sup>1</sup><sup>4</sup>, Tallet P.<sup>1</sup>, Taylor A.<sup>1</sup><sup>6</sup>

<sup>1</sup> Paléotime

<sup>2</sup> UMR5140 ASM

<sup>3</sup> UMR5199 PACEA

<sup>4</sup> UMR5608 TRACES

<sup>5</sup> Société botanique Gentiana

<sup>6</sup> UMR7055 Préhistoire et Technologie

Contact : [mathieu.rue@paleotime.fr](mailto:mathieu.rue@paleotime.fr)

**Mots-clés :** Néotaphonomie ; taphonomie lithique ; reptation ; bioturbation ; états de surface.

**Résumé :** L'étude des processus géologiques de formation des sites préhistoriques fait régulièrement l'objet d'approches expérimentales en milieu naturel. Les modalités de déplacement des vestiges soumis à la reptation (ruissellement, alternances de gel/dégel, etc.) sont particulièrement bien documentées. Le rôle conjoint de la couverture herbacée et de la pédofaune (vers, fourmis, etc.), comme facteur limitant le déplacement des objets, reste toutefois encore peu expérimenté. Afin de mieux étudier la part respective de ces différents processus, une expérimentation a été mise en place en avril 2018 à Villard-de-Lans (massif du Vercors, altitude 960 m). Des objets en silex et quartzites taillés, et pour certains utilisés, ont été disposés sur deux surfaces inclinées d'environ 18°, l'une végétalisée, l'autre dénudée (sol piétiné). Plusieurs paramètres sont depuis enregistrés en continu (pluviométrie, température, humidité) ou font l'objet de relevés ponctuels (position des pièces, orientation et pendage des éléments allongés). L'expérience permet également de suivre l'évolution des états de surface et des stigmates d'utilisation au cours du temps (sciage et raclage du bois). Cette communication vise à présenter les premiers résultats obtenus après quatre ans d'expérience ainsi que les implications archéologiques dans l'étude des nappes de mobilier lithique.

## LITHIC TAPHONOMY AND BIOTURBATION: FIRST RESULTS OF THE EXPERIMENTAL CELLS IN VILLARD-DE-LANS (VERCORS MASSIF, FRANCE).

**Keywords:** Neotaphonomy, lithic taphonomy, reptation, bioturbation, lithic's surface conditions

**Abstract:** The study of the geological processes involved in the formation of prehistoric sites is regularly the subject of experiments in a natural environment. The ways in which artifacts are moved by creeping (runoff, freeze/thaw cycles, etc.) are particularly well documented. However, the joint role of the herbaceous cover and pedofauna (worms, ants, etc.) as a factor limiting the movement of objects has not yet been tested. In order to better study the respective roles of these different processes, an experiment was set up in April 2018 in Villard-de-Lans (Vercors massif, altitude 960 m). Flint and quartzite objects, some of which were used, were placed on two surfaces inclined at about 18°, one vegetated, the other barren (trampled ground). Several parameters have since been recorded continuously (rainfall, temperature, humidity) or are the subject of specific measures (position of the objects, orientation and inclination of the elongated elements). The experiment also makes it possible to record the evolution of surface conditions and use-wear features over time (sawing and scraping of wood). This presentation aims to present the first results obtained after four years of experimentation as well as the archaeological implications for the study of lithic remains layers.

*Communication orale. Session taphonomie / Oral communication. Taphonomy Session.*

## LE BRAI DE BOULEAU AU PALÉOLITHIQUE, COMMENT FAIRE ?

Robbe J.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Paléotime, associé UMR 5608 – TRACES

Contact : [jocelyn.robbe@paleotime.fr](mailto:jocelyn.robbe@paleotime.fr)

Mots-clés : Brai de bouleau, colle, médiation, savoir-faire, capacités cognitives, environnement

**Résumé :** La question de la colle revient souvent lors d'ateliers réalisés auprès des enfants et comme souvent, des questions pertinentes sont posées de leur part. Comme, la question de comment faisait-on de la colle avec de l'écorce de bouleau avant l'apparition des contenants en céramique ?

Les recherches menées sur ce sujet soulignent la difficulté d'obtenir une quantité suffisante de brai avec des moyens limités ([1-2-3]). A partir de ces études, nous avons expérimenté différents moyens d'obtention de colle. L'objectif est d'une part d'augmenter la quantité obtenue, d'autres part de disposer d'un procédé aisément reproductible pour de la médiation. Nous proposons de réaliser un poster pour rendre compte des différentes expérimentations réalisées. En complément, les résultats seront présentés directement via un « atelier colle ». Il s'agit de sensibiliser les enfants (et les adultes) aux capacités cognitives des humains préhistoriques, même si cela concerne des humanités différentes de la nôtre. Cet atelier est couplé à l'atelier feu qui a les mêmes bases de réflexions concernant la maîtrise de son allumage. Il se termine par le collage d'un éclat de silex sur du bois pour la confection d'un outil composite dont les matériaux sont « archéocompatibles » mais pas forcément la forme. Cet atelier ne propose donc pas de résoudre la problématique de comment faisaient les préhistoriques pour faire leur colle, mais il propose de montrer qu'ils en étaient capables et de sensibiliser les participants au rapport à l'environnement qui pourvoit aux besoins et à la façon dont peut se mettre en place un savoir-faire basé sur l'observation de cet environnement.

Références : [1] Koch, T.J., Schmidt, P. A new method for birch tar making with materials available in the Stone Age. *Sci Rep* 12, 413 (2022). [2] Kozowyk, P.R.B., Soressi, M., Pomstra, D. *et al.* Experimental methods for the Palaeolithic dry distillation of birch bark: implications for the origin and development of Neandertal adhesive technology. *Sci Rep* 7, 8033 (2017). [3] Schmidt, P., Blessing, M.A., Koch, T.J. *et al.* On the performance of birch tar made with different techniques. *Herit Sci* 9, 140 (2021).

## BIRCH PITCH IN THE PALEOLITHIC, HOW TO MAKE IT?

**Keywords:** Birch pitch; glue; mediation; know-how; cognitive abilities; environment

**Abstract:** The question of glue often comes up during workshops with children and, as often, relevant questions are asked by them. For example, how was birch bark glue made before the advent of ceramic containers?

Research on this topic points out the difficulty of obtaining sufficient pitch with limited means ([1-2-3]). Based on these studies, we have experimented with different ways of obtaining glue. The objective is to increase the quantity obtained and to have an easily reproducible process for mediation. We propose to produce a poster to report on the various experiments carried out. In addition, the results will be presented directly via a "glue workshop". The aim is to make children (and adults) aware of the cognitive capacities of prehistoric humans, even if this concerns humanities different from ours. This workshop is coupled with the fire workshop, which has the same basis of reflections concerning the control of its ignition. It ends with the gluing of a flint chip onto wood to make a composite tool whose materials are "archaeo-compatible" but not necessarily the shape. This workshop does not therefore propose to solve the problem of how prehistoric people made their glue, but it does propose to show that they were capable of doing so and to make the participants aware of the relationship with the environment that provides for their needs and of the way in which a know-how based on the observation of this environment can be set up.

References: [1] Koch, T.J., Schmidt, P. A new method for birch tar making with materials available in the Stone Age. *Sci Rep* 12, 413 (2022). [2] Kozowyk, P.R.B., Soressi, M., Pomstra, D. *et al.* Experimental methods for the Palaeolithic dry distillation of birch bark: implications for the origin and development of Neandertal adhesive technology. *Sci Rep* 7, 8033 (2017). [3] Schmidt, P., Blessing, M.A., Koch, T.J. *et al.* On the performance of birch tar made with different techniques. *Herit Sci* 9, 140 (2021).

## USEWEAR AS AN INDICATOR OF SOCIOECONOMIC VARIATIONS AMONG HOUSEHOLDS IN SMALL SCALE COMMUNITIES.

**Robitaille J.<sup>1</sup>,**

<sup>1</sup> Postdoctoral Researcher,TraCER, Monrepos Research Centre, RGZM

Contact: [Jerome.robitaille@rgzm.de](mailto:Jerome.robitaille@rgzm.de)

**Keywords:** macrolithic tools, usewear, design theory, ethnoarchaeology as a form of experimental archaeology.

**Abstract:** Ethnoarchaeology has a great value within experimental studies as anthropological information offers invaluable insights in the use of stone tools. With anthropological information from a tribal community in Southern Ethiopia and archaeological examination of their stone tools, this research raises our awareness for the possibilities of the function of stone tools and the usewear associated with foodstuff processing, within a socioeconomic framework. The Dorze in the Omo Valley of Ethiopia use different types of grinding stones, depending on their social class. Social hierarchy plays a significant role in the way foodstuff is prepared within households and in the ways stone tools, handstones and querns, are used. While the affluent have different tools for different purposes, the less fortunate among the Dorze have technically adjusted their tools (querns and handstones) and use them in different ways for different purposes, which produces different usewear. Therefore, usewear can be used for socioeconomic differentiation to be identified. Few Ethoarchaeological studies have discussed usewear as indicators of household socioeconomic variations. This new ethnoarchaeological evidence is contributing to a better understanding of the techniques and functions regarding the use of stone tools for grinding and milling, within a socioeconomics framework. Informing past practices, it offers usewear understanding as means for past socioeconomic variations awareness and discernment.

*Poster Session.*

# RÉFÉRENTIEL COLLABORATIF POUR L'ÉTUDE DE LA TRANSFORMATION DES ROCHES VOLCANIQUES.

Sánchez-Dehesa Galán S.<sup>1,2</sup> & Hermann A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of Archaeology and Near Eastern Cultures, Tel Aviv University, Tel Aviv, Israel.

<sup>2</sup> UMR 8068 TEMPS, Technologie et Ethnologie des Mondes Préhistoriques, CNRS, France.

**Contact :** solsdgalan@gmail.com

**Mots-clés :** Basalte, Technique, Référentiel, Collaboration.

**Résumé :** Les roches volcaniques comptent parmi les matériaux les mieux représentés dans les assemblages archéologiques à l'échelle du globe. Malgré ce caractère ubiquiste, leurs aptitudes à la taille dans le cadre du débitage et du façonnage par percussion restent encore largement méconnues et les stigmates taille associés aux différents systèmes techniques de production lithique n'ont pas encore fait l'objet d'une description détaillée. La principale limitation à laquelle les archéologues sont confrontés dans l'étude de ces matériaux est liée à la grande diversité inhérente à cette famille de roches, que ce soit en termes de composition minéralogique, de structure interne (porphyrique/aphyrique), de texture (microlitique, doléritique ou vitreuse), et de ténacité (résistance relative à la propagation de la fracture selon l'anisotropie du matériau).

Nous présenterons ici le développement d'un référentiel en cours de réalisation sur les roches volcaniques à texture microlitique. L'objectif est de fournir une caractérisation des mécanismes et des stigmates de fracturation à partir de collections de références (ethnographiques et expérimentales), et une documentation précise des paramètres techniques (gestes, techniques et outils de taille) pour une large gamme de roches volcaniques. Ce référentiel permettra à terme d'appréhender les stratégies d'adaptation aux contraintes techniques et les savoir-faire mis en œuvre dans la production des cultures matérielles archéologiques, et ce à partir d'une base de données en ligne et en libre accès.

*Poster Session.*

# TRATAMIENTO TÉRMICO EN LA FABRICACIÓN DE HOJAS DE LAUREL SOUTRENSES: ESTIGMAS TECNOLÓGICOS.

Sánchez-Martínez N.<sup>1</sup>, Marín de Espinosa Sánchez J.A.<sup>2</sup>, Martín-Lerma I.<sup>1</sup>,

1 Universidad de Murcia (UM)

2 Sílex. Arqueología y Difusión del Patrimonio S.L.

Contact : [noelia.sanchez8@um.es](mailto:noelia.sanchez8@um.es) ; [ignacio.martin@um.es](mailto:ignacio.martin@um.es) ; [info@tallarsilex.com](mailto:info@tallarsilex.com)

**Palabras clave:** Solutrense, tecnología lítica, tratamiento térmico, hoja de laurel.

**Resumen:** Durante el Solutrense se produce un gran avance tecnológico en los procesos de fabricación de útiles cinegéticos. Las hojas de laurel, elaboradas mediante el retoque plano, cubriente y bifacial, y el empleo del tratamiento térmico permitió confeccionar una serie de puntas foliáceas y de reducido espesor.

La identificación del tratamiento térmico de elementos arqueológicos puede, en ocasiones, entrañar cierta dificultad. De este modo, hemos desarrollado un programa experimental encaminado a cuantificar la repercusión del tratamiento térmico y las características distintivas que nos permitan identificarlas en el registro arqueológico.

El referente arqueológico empleado para la replicación experimental ha partido de ejemplares hallados en dos yacimientos del área mediterránea de la Península Ibérica: la Cueva del Negro (Cartagena, Murcia) y la Cueva de Parpalló (Gandía, Alicante).

El experimento realizado ha consistido en la replicación de un conjunto de 10 hojas de laurel en sílex, cinco de las cuales han sido sometidas a tratamiento térmico. El análisis de los elementos generados por la talla de estas puntas y el estudio de los negativos de las extracciones, nos han permitido cuantificar las diferencias existentes en el conjunto. Por tanto, los datos obtenidos en este trabajo podrán servir de referente al ser contrastados con el material arqueológico en contextos solutrenses.

*Poster Session.*

# THE ROLE OF ANVIL AND BIPOLAR FLAKING ON QUARTZ IN THE SOUTH AFRICAN ROBBERG.

Schmid V.C.<sup>2,3</sup>, Roussel M.<sup>1</sup>, Abruzzese T.<sup>1</sup>, Ricci G.<sup>4</sup>, Sifogeorgaki I.<sup>1</sup>, Dusseldorp G.L.<sup>1,5</sup>

<sup>1</sup> Human Origins Group, Department of World Archaeology, Universiteit Leiden, Leiden, The Netherlands.

<sup>2</sup> Department of Early Prehistory and Quaternary Ecology, Eberhard Karls Universität Tübingen, Tübingen, Germany.

<sup>3</sup> UMR 7041, Equipe AnTET, Université Paris Ouest Nanterre La Défense, Nanterre Cedex, France.

<sup>4</sup> CNRS, UMR 7269 - LAMPEA, Aix-Marseille Université, Aix-en-Provence Cedex 2, France

<sup>5</sup> Palaeo-Research Institute, University of Johannesburg, Johannesburg, South Africa.

Contact: [v.schmid@arch.leidenuniv.nl](mailto:v.schmid@arch.leidenuniv.nl)

**Keywords:** anvil flaking, bladelets, quartz, knapping experiments, Robberg, South Africa

**Abstract:** The Robberg technocomplex is an early southern African phase of the Later Stone Age (LSA) of considerable homogeneity. Its (proposed) characteristics are raw material selection oriented toward fine-grained rocks, including quartz, and a lithic technical system comprising several reduction strategies geared towards production of miniaturized blanks. The different reduction sequences aiming at bladelets and small (elongated) flakes involve freehand, bipolar, or anvil percussion as well as combinations thereof. Although the use of anvils in the Robberg as a technical solution to stabilize the cores and to overcome dimensional or convexity problems has long been known, extent, output, and expression of diagnostic discriminatory stigmata of anvil-assisted and bipolar on anvil technique still needs more in-depth research. We compare Robberg layers from two South African sites, namely of the recent excavations at Umhlatuzana Rock Shelter (KwaZulu-Natal) and Heuningneskrans (Limpopo) performing a technological analysis of the lithic assemblages. We identify at both sites, primarily for quartz, different reduction strategies to obtain bladelets and small flakes, including the application of freehand percussion and anvil flaking. Cores and blanks demonstrate varying features indicating that craftspeople used different ways of anvil flaking, namely bipolar and anvil percussion. We examine the importance and role of these techniques in the technical systems of these Robberg assemblages. To substantiate the archaeological observations and, as we seek to provide distinguishing characteristics between bipolar and anvil percussion regarding the production of diminutive end-products, we conduct knapping experiments on quartz pebbles using quartz hammerstones of different weights and a sandstone anvil. The replicator decides due to experience and direct interaction with the material for hammerstone, gesture, orientation of core and insertion of core preparation/maintenance phase. The procedure consists of visual (videos and photos) and analogous (protocol sheets) documentation as well as collecting and labelling of experimental products and cores. We record relevant features based on the archaeological material as well as an extensive literature review in a database for the purpose of quantification and statistics. Our results allow to elaborate on the importance of bipolar/anvil percussion in the Robberg and to expand our comprehension of the diversity of anvil flaking.

*Communication orale, session production / Oral communication, Production Session*

# COMPARATIVE STUDY OF DHOLAVIRA BONE POINTS AND THEIR EXPERIMENTAL REPLICATES TO RECONSTRUCT HARAPPAN WORKED BONE MANUFACTURING PROCESSES.

**Sharada Channarayapatna<sup>1</sup> & Sandhra S.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Archaeological Sciences Centre, Discipline of Humanities and Social Sciences, Indian Institute of Technology (IIT) Gandhinagar, Gujarat, India.

**Contact:** [s\\_sandhra@iitgn.ac.in](mailto:s_sandhra@iitgn.ac.in)

**Keywords:** Dholavira, Chaîne opératoire, Worked bone assemblage, Experimental Archaeology

**Abstract:** The mega-urban Harappan settlement of Dholavira in India has yielded a sizeable corpus of worked bone and ivory artefacts. While the metal, lithic and ceramic antiquities from the site have been studied extensively, the osseous ones have been neglected. Our paper discusses the initial results of a detailed macroscopic and microscopic traceological study carried out on some of the bone points from the site. Chrono-contextually they come from several habitational phases of the Castle, Bailey, Middle and Lower Town of the site. Although they demonstrate various states of integrity, we attempted to document and interpret the nature, frequency, location and association of marks present on them. To understand the chaîne opératoire or manufacturing process of these artefacts, we reproduced four bone points with the aid of traditional bone craftsmen community based at Lucknow in North India. Literature review at the outset aided in creating an exemplar on existing definitions and descriptions of such marks and whether those of manufacturing can be distinguished from use-wear. The points were experimentally replicated with minimum usage of modern machinery and by mostly utilising traditional tools and methods like cutting the bone piece using a hand saw, chiselling the bone to the desired shape by a hand axe, scraping or grinding the bone to a rougher surface (stone/wood) for a polished finish, and using a needle-like sharp tool for making perforation. Under microscopes (stereo and SEM), all replicated bone points exhibit grinding and polishing and have cut marks that are similar to the archaeological counterparts. Also, the grooves in the incisions made to create circular designs have micro striations in both replicas and original artefacts suggesting that they might have been made by same techniques. A comparative analysis of the chaîne opératoire will benefit archaeologists in comprehending ancient manufacturing techniques used to produce worked bone artefacts and will aid effectively in replicating artefacts for scholarly purposes.

*Poster Session.*

## LE GOUT DE L'ARCHÉOLOGIE : LA BASE EXPÉRIMENTALE

**Sidera I.<sup>1</sup> Laporal D.<sup>2</sup>,**

<sup>1</sup> UMR 5607 Ausonius, Pessac.

<sup>2</sup> UMR 8068 TEMPS, Nanterre.

**Résumé :** Deux années de suite (2018 et 2019), la Maison des Sciences de l'Homme de Nanterre Archéologie et Ethnologie René-Ginouvès et le Musée de l'Archéologie National de Saint-Germain-en-Laye<sup>2</sup>, engagé dans la redéfinition et la refonte de sa politique de développement culturel et des publics, se sont associés pour présenter un village de l'archéologie au public des journées nationales de l'archéologie. En réalité, l'archéologie dont il était question concerne les activités artisanales effectuées depuis la préhistoire au Moyen-Âge : le travail de matériaux aussi divers que la terre, le verre, l'os, la pierre, le métal, les fibres animales et végétales. Axés sur la pratique et l'apprentissage des gestes techniques du passé, différents ateliers participatifs ou dans une logique de démonstration (travail du verre et du métal) ont été installés, liés à des conférences et des visites ciblées des collections.

Associant Musée, institution patrimoniale, et Maison des sciences de l'Homme, institution de recherche et d'enseignement, nous avons établi une dialectique entre pratique expérimentale, à l'extérieur du Musée et conférences, en parallèle dans le musée et en intérieur. Ainsi, comme un parcours dans les lieux, des liens opératoires ont été établis entre ateliers, collections et recherche, discours et action. Recourant tant à l'émotion qu'à la raison, ces dispositifs de médiation visaient à transmettre, de façon ludique et décontractée, les problématiques archéologiques, les méthodes et les techniques de la recherche, ainsi que de développer le goût de l'archéologie pour un public peu habitué à la visite des musées. Nous avons vu une progression très significative de la fréquentation par le public entre les deux années de la tenue de l'événement. Soulignons pour finir que ces manifestations tiennent en très grande partie grâce au volontariat gratuit des personnels.

*Communication orale, médiation scientifique / Oral communication, Scientific Dissemination.*

---

<sup>2</sup> Liés par convention partenariale depuis 2015.

# DE SARDES À CASTEL-MINIER : EXPÉRIENCES AUTOUR DE 2000 ANS D'AFFINAGE DE L'ARGENT

Téreygeol F.<sup>1</sup>, Maqueda F.<sup>1</sup>,

<sup>1</sup>Laboratoire Archéomatériaux et Prévision de l'Altération (LAPA) - IRAMAT UMR7065 CNRS et NIMBE UMR3685 CEA/CNR, CEA Saclay, Bâtiment 637, 91191 Gif-sur-Yvette Cedex, France.

Contact : [tereygeol@cea.fr](mailto:tereygeol@cea.fr)

Mots-clés : affinage, argent, cendre, moufle

**Résumé :** La maîtrise de l'affinage de l'argent dès le IV<sup>e</sup> millénaire a été caractérisée sur la base de l'analyse d'objets (Hess et al. 1998). Archéologiquement, les sites permettant de discuter de cette pratique technique consistant à séparer le métal blanc des métaux vils qui peuvent l'accompagner sont particulièrement rares toutes périodes confondues. Le plus ancien est sûrement l'atelier de Sardes sur le Pactole, actif au VI<sup>e</sup> s. av. J.-C. et bien connu pour sa production d'or (Ramage, Craddock, 2000). Il offre une vision très particulière de cet affinage, tant et si bien qu'on a pu y voir une spécificité technique sans descendance. Les travaux récents sur l'atelier métallurgique de Castel-Minier (XIII-XVIIe s.) ont infirmé cette hypothèse.

Afin de proposer une réflexion sur le geste technique autant que sur le procédé lui-même, des essais expérimentaux de coupellation ont été réalisés sur la plateforme expérimentale de Melle (<https://iramat.cnrs.fr/nos-equipements/plateforme-experimentale-des-mines-dargent-de-melle/>). Ce travail expérimental s'appuie à la fois sur des vestiges trouvés en fouilles, sur des données iconographiques et sur les traités techniques de la Renaissance. Il est effectivement apparu qu'un *continuum* technique pouvait exister non seulement entre les vestiges mis au jour à Sardes et le mode de coupellation en usage à Castel-Minier, mais également avec d'autres espaces chronoculturels. Ce *continuum* repose sur le travail à terre, l'usage de la cendre de bois en guise de sole et la mise en œuvre d'un foyer ouvert avec une ventilation forcée. La structure de chauffe retrouvée à Castel-Minier est en rupture avec la tradition technique européenne qui, depuis au moins le XVI<sup>e</sup> siècle, suppose de travailler debout face à un four afin d'y concentrer la chaleur. Ce décalage entre les textes techniques et les observations archéologiques interroge. Elle légitime le passage par l'expérimentation bien que les structures soient rares et que la nécessité d'une couverture sur le foyer lors de l'opération fasse débat.

Une dizaine d'essais ont été réalisés dont 7 ont abouti à une séparation satisfaisante de l'argent par oxydation du plomb. Ces essais éclairent les gestes et les savoir-faire face à un travail à même le sol. Ils caractérisent le matériel céramique nécessaire, mais non limitant qu'il faut associer à cette pratique. Parallèlement l'approche archéométrique qui complète le travail d'archéologie expérimentale ouvre des perspectives sur la caractérisation de mobilier détourné de leur usage commun pour intégrer le champ de la métallurgie.

## FROM SARDIS TO CASTEL-MINIER: EXPERIENCES AROUND 2000 YEARS OF SILVER REFINING.

**Keywords:** refining, silver, ash, muffle

**Abstract:** The mastery of silver refining as early as the 4th millennium has been characterized on the basis of the analysis of objects (Hess et al. 1998). The archaeological sites to discuss this technical practice of separating silver from lead and copper are particularly rare in all periods. The oldest is surely the workshop of Sardis on the Pactolus, active in the 6th century B.C. and well known for its gold production (Ramage & Craddock, 2000). It offers a very particular vision of this refining, so much so that it has been seen as a technical specificity without descent. Recent research on the metallurgical workshop of Castel-Minier (13th-16th century) has invalidated this hypothesis.

In order to propose a reflection on the technical gesture as much as on the process itself, experimentations of coupellation have been carried out on the experimental platform of Melle (<https://iramat.cnrs.fr/nos-equipements/plateforme-experimentale-des-mines-dargent-de-melle/>). This experimental work is based on the remains found in excavations, iconographic data and technical treatises from the Renaissance. It has indeed become apparent that a technical continuum could exist not only between the remains uncovered at Sardis and the mode of refining used at Castel-Minier, but also with other chronocultural spaces. This continuum is based on working on the ground, the use of wood ash as a hearth and the use of an open hearth with forced ventilation. The heating structure found at Castel-Minier is at odds with the European technical tradition. Since at least the 16th century, it implies working standing in front of a furnace with an arch in order to concentrate the heat. This discrepancy between technical texts and

archaeological observations raises questions. It legitimizes the use of experimentation, even though the structures are rare and the need for a cover over the hearth during the operation is debated.

About ten tests were carried out, 7 of which resulted in a satisfactory separation of the silver by oxidation of the lead. These tests put light on the gestures and know-how involved in working on the ground. They characterize the necessary, but not limiting, ceramic material that must be associated with this practice. At the same time, the archaeometric approach that completes the work of experimental archaeology opens perspectives on the characterization of furniture diverted from their common use to integrate the field of metallurgy.

### **Bibliographie / Bibliography**

Hess K., Hauptmann A., Wright H., & Whallon R. 1998. "Evidence of fourth millennium BC silver production at Fatmali-Kalecik, East Anatolia", in Rehren (T.), Hauptmann (A.), Muhly (J.D.) (dir.), Metallurgica antiqua, in honour of Hans-Gert Bachmann and Robert Madin, coll. Der Anschnitt, n°8, Bochum, 1998, 57-67.

Ramage A., Craddock P., King Croesus' Gold: Excavations at Sardis and the History of Gold Refining. Archaeological Exploration of Sardis, 11. Cambridge, MA: Harvard University Art Museums, in association with British Museum Press, 2000, p. 272.

*Communication orale, session production / Oral communication, Production Session.*

# DIFFERENTIAL MANAGEMENT OF THE LIMESTONE PEBBLES AND COBBLES BY THE ISENRIA LA PINETA HOMININS (MOLISE, ITALY)

**Titton S.<sup>1</sup>, Berruti G.<sup>2</sup>, Carpentieri M.<sup>2</sup>, Barsky D.<sup>1<sup>2</sup>3</sup>, Arzarello M.<sup>2</sup>, Peretto C.<sup>2</sup>,**

<sup>1</sup> Universitat Rovira i Virgili

<sup>2</sup> Università degli Studi di Ferrara

<sup>3</sup> IPHES-CERCA

**Contact:** [stefania.titton1@gmail.com](mailto:stefania.titton1@gmail.com)

**Keywords:** Limestones, Cobbles management, Percussion tools, Hominins behavior

**Abstract:** The different layers of the Isernia la Pineta site (Molise, Italy) have yielded an impressive lithic collection in flint and limestone associated with Middle Pleistocene fauna dated to 0.6 Ma.. This analysis focuses on the limestone material from layer 3coll taking into account qualitative, morphological and technological aspects as well as identifiable macro-traces on the tools to shed light on: 1) differential uses of the percussion tools in accordance to their size and the localization of percussion marks on the active zones (macro and microscopical analysis); 2) recurrences in the limestone management strategies related to the morphology and size of the cobbles.

The revision of the entire 3coll limestone collection (748 pieces) has allowed to identify percussive tools, cores, medium-sized flakes, some large denticulates and heavy-duty tool morphologies. Experiments were performed to reproduce the same knapping strategies observed in the archeological material (prevalence of unifacial-unipolar knapping/shaping performed by free-hand or bipolar-on-an-anvil methods). The limestone used in the experiments was collected close to the site and care was taken to select cobbles with analogous qualitative features as those exploited by the Isernia hominins. Our experiments were carried out with three main objectives: 1) To identify different use and manipulation of the percussive tools, observing and comparing the location and direction of the traces generated by active percussion.

2) To understand the role played by anvils in relation to the volumetric features of the cobbles by reproducing the same knapping systems identified in the archeological sample.

3) To evaluate whether the different levels of exploitation observed on the archeological cobble morphologies could be related to intentional of flake production, or whether there some premeditated strategies were applied purposefully to obtain specific kinds of tool morphologies (*e.g.* heavy-duty scrapers).

Thanks to the experimental activity, it was noted that: knapping instruments have dimensions directly linked to the volume to be exploited; the anvil is probably necessary for the reduction of certain volumes and that some limestone cobbles were destined mainly for the production of morpho-types. The information obtained from the morpho-technological analysis and the subsequent comparison with the experimental material already allow us to propose that the limestone material of the assemblage is of considerable importance for deepening our knowledge about the behavioral aspects of the hominins occupying the Isernia site. It also provides data contributing to our understanding of the role played by this raw material in a range of activities performed at this site. Recreating limestone tools comparable to those in the archeological collection will, in future, enable us to proceed towards a subsequent phase involving their use to work different kinds of materials to evaluate their degree of functional in relation to the morphologies and their adequacy for performing different tasks. Additionally, our research will provide a catalogue of percussive and micro-macro technological traces observable on limestone in relation to each of activity.

## GESTION DIFFÉRENTIELLE DU CALCAIRE PAR LES HOMININES D'ISENRIA LA PINETA (MOLISE, ITALIE)

**Mots-clés :** Calcaires ; Gestion des galets ; Outils de percussion ; Comportement humain

**Résumé :** Les différentes couches du site d'Isernia la Pineta (Molise, Italie) ont livré une impressionnante collection lithique en silex et en calcaire associée à une faune du Pléistocène moyen datée de 0,6 Ma. Notre analyse se concentre sur le matériel calcaire de la couche 3coll en prenant en compte des aspects qualitatifs, morphologiques et technologiques ainsi que des macro-traces identifiables sur les outils afin de mettre en lumière : 1) les utilisations différentes des outils de percussion en fonction de leur taille et la localisation des traces de percussion sur les zones actives (analyse macro et microscopique) ; 2) les récurrences dans les stratégies de gestion du calcaire liées à la morphologie et à la taille des galets.

La révision de l'ensemble de la collection de calcaire de 3coll (748 pièces) a permis d'identifier des outils de percussion, des nucléus, des éclats de taille moyenne, quelques grands denticulés et des outils lourds. Des expérimentations ont été réalisées pour reproduire les mêmes stratégies de taille que celles observées au sein du matériel archéologique (prévalence de la taille unifaciale-unipolaire réalisée à main levée ou bipolaire-sur-enclume). Le calcaire utilisé a été collecté à proximité du site et nous avons pris soin de sélectionner des galets présentant des caractéristiques qualitatives analogues à celles exploitées par les hominines d'Isernia. Nos expérimentations ont été menées avec trois objectifs principaux :

- 1) Identifier les différentes utilisations et manipulations des outils de percussion, en observant et en comparant l'emplacement et la direction des traces générées par la percussion active ;
- 2) Comprendre le rôle joué par les enclumes en relation avec les caractéristiques volumétriques des galets en reproduisant les mêmes systèmes de taille identifiés dans l'échantillon archéologique ;
- 3) Évaluer si les différents niveaux d'exploitation observés sur les morphologies des galets archéologiques peuvent être liés à la production intentionnelle d'éclats, ou si certaines stratégies pré-méditées ont été appliquées délibérément pour obtenir des types spécifiques de morphologies d'outils (par exemple, des *heavy-duty-scrapers*).

Grâce à l'expérimentation, nous avons pu constater que : les instruments de taille ont des dimensions directement liées au volume à exploiter ; l'enclume est probablement nécessaire pour la réduction de certains volumes et que certains galets calcaires étaient destinés principalement à la production de morpho-types. Les informations obtenues par l'analyse morpho-technologique et la comparaison ultérieure avec le matériel expérimental nous permettent déjà de proposer que le matériel calcaire de l'assemblage soit d'une importance considérable pour approfondir nos connaissances sur les aspects comportementaux des hominines occupant le site d'Isernia. Il fournit également des données contribuant à notre compréhension du rôle joué par cette matière première dans une série d'activités réalisées sur ce site. La reconstitution d'outils en calcaire comparables à ceux de la collection archéologique nous permettra, à l'avenir, de procéder à une phase ultérieure impliquant leur utilisation pour travailler différents types de matériaux afin d'évaluer leur degré de fonctionnalité par rapport aux morphologies et leur adéquation à l'exécution de différentes tâches. En outre, notre recherche fournira un catalogue des traces technologiques percussives et micro-macro observables sur le calcaire en relation avec chacune des activités.

***Communication orale. Session production / Oral communication. Production Session.***

# TOWARDS A BETTER UNDERSTANDING OF FIBRE PROCESSING ACTIVITIES IN MESOLITHIC WETLAND SITES IN NORTHWESTERN EUROPE: COMBINING EXPERIMENTATION, USE WEAR AND RESIDUE ANALYSIS.

**Tomasso S.<sup>1</sup>, Cnutes D.<sup>1</sup>, Cheval C.<sup>2</sup>, Perdaen Y.<sup>3</sup>, Lepers C.<sup>1</sup>, Rots V.<sup>1,4</sup>,**

<sup>1</sup>TraceoLab/ Prehistory, University of Liège, Belgium

<sup>2</sup>Chercheure associée CEPAM-UMR7264, France

<sup>3</sup>BAAC Vlaanderen, Belgium

<sup>4</sup>Maître de recherches du FNRS, Belgium

**Contact:** stomasso@uliege.be

**Keywords:** Mesolithic, stone tool, experimentation, fibre processing

**Abstract:** Here we present the results of a multidisciplinary functional study performed on the Mesolithic stone tool assemblage of Beveren Logistical Park Waasland West (LPWW), a wetland site-complex from Northwestern Belgium. The study was aimed at understanding the role of plant working activities within early Holocene wetland landscapes, with a particular focus on fibre processing activities. Preservation issues severely hamper our current understanding with few man-made fibres having been recovered from early Holocene contexts. Therefore, we rely on use wear patterns to gain insight in fibre processing activities. At Beveren, plant wear traces have been observed on tools with differing morphologies, and different gestures appear to have been used to process a variety of plants. The distribution patterns of plant wear traces on some tools suggest the presence of fibre processing activities at Beveren (LPWW).

To better understand the plant wear patterns and to explore the technical possibilities involved in the manufacture of fibres, a specific experimental approach was designed involving the creation of a botanical reference collection of local wetland plants and a large set of actualist plant processing experiments. Detailed microscopic analysis of the botanical references and the experimentally reproduced plant wear traces allowed us to draw comparisons between the plant composition and the wear formation. Particular attention was devoted to the effect of mineral plant elements, such as phytoliths or calcium oxalates, on the development of plant polish. The large variability of plant composition and plant polishes clearly illustrated the complexity of understanding plant wear patterns and their technical interpretations.

*Communication orale. Session utilisation / Oral communication. Utilisation Session.*

# AU-DELÀ DES OUTILS : RETRACER LES GESTES DES DERNIERS NÉANDERTALIENS. APPROCHE EXPÉRIMENTALE APPLIQUÉE AUX POINTES PSEUDO-LEVALLOIS ISSUES DU SITE DU MOUSTIER (DORDOGNE).

Vacca V.<sup>1</sup>, Delpiano D.<sup>2</sup>, Peresani M.<sup>2</sup>, Thomas M.<sup>3</sup>, Gravina B.<sup>4</sup>, Philibert S.<sup>3</sup>,

<sup>1</sup> Université Toulouse Jean Jaurès

<sup>2</sup> Università di Ferrara

<sup>3</sup> TRACES, UMR-5608

<sup>4</sup> Musée National de Préhistoire

Contact : [v.valentina98@hotmail.fr](mailto:v.valentina98@hotmail.fr)

Mots-clés : Néandertal - Discoïde - Gestes - Variabilité - Tracéologie – Morphométrie

**Résumé :** Le lien entre activités menées, gestes et outils est difficilement retracable dans le cadre d'une production d'éclats non standardisés. Dans le cas des pointes pseudo-Levallois, produits subtriangulaires constitués d'un dos opposé aux tranchants et issus du système Discoïde, abondamment mis en oeuvre durant la dernière phase du Paléolithique moyen (env. 65-40 ka cal. BP), leur prédétermination n'implique pas une standardisation. En effet, elles sont concernées par une haute variabilité morphométrique, qui interroge sur leur utilisation. Les études tracéologiques révèlent des utilisations variées (boucherie, travail du bois, de la peau, et même pointes d'hast). Selon quels critères les pointes pseudo-Levallois sont-elles alors attribuées à une fonction ? Les groupes utilisent-ils ces produits de la même façon ? S'ajoute à cela une pratique encore peu attestée pour ce type de produit et identifiée au Moustier (Dordogne) : l'aménagement des dos, obtenu par des percussions sur enclume. L'intention derrière ce geste reste à déceler, d'autant plus que cette modification volontaire du dos n'a que très rarement été identifiée et documentée. S'agit-il d'une "correction", visant une meilleure préhension ou l'insertion dans un manche ? Ou alors d'un aménagement qui traduit une fonction particulière ? Les expérimentations proposées lors de ce travail de Master 2 visent à explorer le potentiel de différentes approches expérimentales, afin de développer par la suite les plus pertinentes d'entre elles. Les traces au sens large sont étudiées ici, incluant stigmates liés à l'aménagement, traces d'utilisation et ponctuellement stries de boucherie. L'ergonomie est à son tour abordée en mettant en lien la maniabilité et l'efficacité perçues par les expérimentateurs et les propriétés morphométriques des pointes pseudo-Levallois utilisées, mais également en observant les différentes adaptations possibles des gestes à ces propriétés si variables. Ces approches visent ainsi à mettre en place, sur le long terme, un référentiel tracéologique et morpho-fonctionnel permettant de comprendre au mieux le lien entre gestes et outils des Néandertaliens mettant en oeuvre ce système de production, et d'interroger l'homogénéité de ces groupes à travers leurs choix fonctionnels.

*Poster Session.*

# L'UTILISATION DU PERCUTEUR TENDRE MINÉRAL ET ORGANIQUE DANS LE GISEMENT ACHEULÉEN DE CAGNY-L'EPINETTE (MIS 9-10, SOMME, FRANCE).

**Vanuxem L.<sup>1,2</sup>, Lamotte A.<sup>1</sup>, Auguste P.<sup>2</sup>, Regnier S.<sup>2</sup>, Peudon F.<sup>1</sup>,**

<sup>1</sup> Univ. Lille, CNRS, UMR 8164, HALMA (Histoire, archéologie et Littérature des mondes anciens) F-59000 Lille, France.

<sup>2</sup> Univ. Lille, CNRS, UMR 8198, EEP (Evo-Eco-Paléo), F-59 000 Lille, France.

**Contact:** [laura.vanuxem@univ-lille.fr](mailto:laura.vanuxem@univ-lille.fr) ; [agnes.lamotte@univ-lille.fr](mailto:agnes.lamotte@univ-lille.fr) ; [floriane.peudon@gmail.com](mailto:floriane.peudon@gmail.com) ;  
[patrick.auguste@univ-lille.fr](mailto:patrick.auguste@univ-lille.fr) ; [sylvie.regnier@univ-lille.fr](mailto:sylvie.regnier@univ-lille.fr)

**Mots-clés :** percuteur minéral, percuteur en bois cerf, façonnage, débitage, Cagny-l'Epinette, vallée de la Somme.

**Résumé :** Durant l'Acheuléen, si l'utilisation de percuteurs dur et tendre organique à différentes étapes du façonnage des bifaces est largement admise, l'utilisation du percuteur tendre minéral de type grès ne l'est pas et celle du tendre organique mérite d'être davantage démontrée. Localisé dans la vallée de la Somme près d'Amiens, le gisement acheuléen de plein-air de Cagny-l'Epinette (MIS 9-10) est l'un des seuls sites de la région Hauts-de-France à avoir livré de nombreux vestiges fauniques retrouvés en interconnexion avec de l'industrie lithique. Les faunes de type interglaciaire livrent des aurochs (adultes et juvéniles) et des cerfs. Sur place, les bois de chute de ces derniers, mais aussi des crânes portant des bois laissent présager d'étroites relations entre l'exploitation des cervidés pour diverses activités dont celle du façonnage de bifaces. A leurs côtés, des percuteurs de grès sont aussi présents. Afin de prouver l'utilisation de ces 3 percuteurs, deux cent éclats ont bénéficié d'une étude approfondie et sur une vingtaine de bois de cerfs, les traces pouvant témoigner à divers endroits de leur utilisation par l'Homme ont été analysées. Au préalable, un protocole d'étude sur les bois naturels de cerfs a été engagé tout comme le bénéfice de l'étude de quatre expérimentations lithiques de taille de biface avec des percuteurs variés (cf. session poster du colloque). A ce stade de nos analyses, nous pouvons présager de l'utilisation de percuteurs minéral dur, minéral tendre (grès) et tendre organique (bois de cerf) dès le Paléolithique inférieur sur ce site.

## THE USE OF SOFT HAMMER (MINERAL AND ORGANIC) IN THE ACHEULEAN SITE OF CAGNY-L'EPINETTE (MIS 9-10, SOMME VALLEY, FRANCE).

**Keywords:** soft hammers, shaping, knapping, Cagny-l'Epinette, Somme Valley

**Abstract:** In the Acheulean period, while the use of hard and soft organic hammers at different stages of biface shaping is widely accepted, the use of soft sandstone type is not, or only to a limited extent. Located in the Somme valley near Amiens, the Acheulean open-air settlement of Cagny-l'Epinette (MIS 9-10) yielded many faunal remains associated with lithic industry. The interglacial fauna includes aurochs (adults and juveniles) and red deer. On site, shed red deer antlers and the skulls bearing the antlers suggest a close relationship between the exploitation of deer for various activities, including the shaping of bifaces. In addition, sandstone hammers are also present. In order to prove the use of these three hammers, two hundred flakes were studied in detail. Moreover, usewear analysis has been conducted on about twenty red deer antlers. Beforehand, a protocol regarding natural deer antlers was undertaken as well as the benefit of the study of four lithic experiments of biface shaping with different hammers (see poster session of the colloquium). At this stage of our analyses, we can presume the use of hard mineral hammers, soft mineral (sandstone) and soft organic (deer antler) hammers during the Lower Palaeolithic.

*Communication orale. Session utilisation / Oral communication. Utilisation Session.*

## PERCUTEUR DUR, PERCUTEUR TENDRE ORGANIQUE ET MINÉRAL: APPORTS INÉDITS D'EXPÉRIMENTATIONS DANS LE FAÇONNAGE DES BIFACES.

**Vanuxem L.<sup>1</sup>, Le Mene F.<sup>2</sup>, Lamotte A.<sup>1</sup>,**

<sup>1</sup> Univ. Lille, CNRS, UMR 8164, HALMA (Histoire, archéologie et Littérature des mondes anciens) F-59000 Lille, France.

<sup>2</sup> Univ. Paris X, Nanterre, UMR 8068 TEMPS (Technologie et Ethnologie des Mondes Préhistoriques), Chercheur associé, France.

**Contact :** [laura.vanuxem@univ-lille.fr](mailto:laura.vanuxem@univ-lille.fr) ; [agnes.lamotte@univ-lille.fr](mailto:agnes.lamotte@univ-lille.fr)

**Mots-clés :** expérimentation, biface, silex crétacé, percuteurs.

**Résumé :** Quatre expériences de taille de bifaces, à l'aide de percuteurs variés, nous permettent de renouveler la thématique des critères d'identification des techniques de percussion dans l'Acheuléen. Les quatre expérimentations de taille des bifaces ont été réalisées à partir de percuteurs variés comme le bois de cervidé usé, le bois de cervidé frais, la pierre dure et la pierre tendre (grès). Les éclats issus de la taille, au nombre de 40 environ pour chaque expérience, sont tous caractérisés dans une base de données dans laquelle apparaissent des caractéristiques métriques, pondérales, la morphologie de l'éclat, des bords et du profil (4 critères), les données de la face dorsale et ventrale (5 critères), données nombreuses du talon (7 critères) et les données de la zone bulbaire (5 critères). Le silex utilisé est régional (craie sénonienne) de façon à alimenter et appliquer au plus près nos résultats à ceux des nombreux sites de la région Hauts-de-France qui ont aussi livré une chaîne opératoire bifaciale complète.

**HARD HAMMER, SOFTHAMMER (STONE AND ORGANIC): UNPRECEDENTED RESULTS FROM EXPERIMENTS IN BIFACE SHAPING.**

**Keywords:** experiments, handaxe, cretaceous flint, hammers.

**Abstract:** Four shaping biface experiments, using various hammers, allow us to revisit the theme of the criteria for identifying percussion techniques in the Acheulean. The four experiments were done with old antlers, fresh antlers, hard stone and soft stone (sandstone). The flakes from the shaping, around 40 for each experiment, are characterised in a database in which metric, weight, flake, profile and edges morphology (4 criteria), ventral and dorsal data (5 criteria), numerous bottom data (7 criteria) and bulbar zone data (5 criteria) are listed. The flint used is regional (Senonian chalk) in order to feed and apply our results as closely as possible to those of the various sites of the Hauts-de-France region which delivered a full bifacial chain operatoire.

*Poster Session.*

## DÉFINIR LE POTENTIEL FONCTIONNEL DES MATÉRIAUX : APPROCHES EXPÉRIMENTALES.

Viallet C.<sup>1,2</sup>, De Weyer L.<sup>3</sup>, Mathias C.<sup>4,2</sup>, Minet T.<sup>5</sup>, Bourguignon L.<sup>6,3</sup>, Capdevila R.<sup>7</sup>, Fernandes P.<sup>1,8</sup>, Ivorra J., Lebreton L.<sup>9,2</sup>, Magniez P.<sup>10</sup>, Sangleboeuf J.-C.<sup>11</sup>,

<sup>1</sup> Paléotime

<sup>2</sup> UMR 7194 – HNHP

<sup>3</sup> UMR 7041 – ArScAn, équipe AnTET

<sup>4</sup> Université de Tel-Aviv, Israël

<sup>5</sup> UMR 5608 – TRACES

<sup>6</sup> INRAP

<sup>7</sup> SPN Pézenas

<sup>8</sup> UMR 8068 - TEMPS

<sup>9</sup> IPHES

<sup>10</sup> UMR 7269 - LAMPEA

<sup>11</sup> Institut de Physique de Rennes

Contact : [cyril.viallet@paleotime.fr](mailto:cyril.viallet@paleotime.fr)

Mots-clés : minéralogie, mécanique de rupture, tribologie

**Résumé :** Le choix des matières premières lithiques constitue la première étape d'une chaîne opératoire de production d'outils. La sélection pétrographique ou volumétrique effectuée par les hominidés est classiquement utilisée pour définir des espaces parcourus et mettre en évidence des choix techniques en fonction des matières premières (notion de technologie de la production). Toutefois, l'objectif fonctionnel est ce qui sous-tend une chaîne opératoire de production et il apparaît que les matériaux lithiques n'offrent généralement pas les mêmes potentiels fonctionnels. La mise en relation des propriétés pétrologiques et mécaniques des roches avec leurs efficacités dans le cadre d'activités de coupe (rentrante ou sortante, en percussion lancée ou posée) et au cœur du Projet Collectif de Recherche « De la Matière aux Gestes ».

Dans ce cadre, l'attribution d'un potentiel fonctionnel à une matière première pour une activité donnée, nécessite le développement d'expérimentations spécifiques. Quatre matériaux sont analysés et éprouvés : un silex marin (Montsaunès-Ausseing), un silex lacustre (Les Mattes), un quartzite du piémont pyrénéen (Save-Seygouade), un basalte de l'Hérault (Lézignan-la-Cèbe). Trois manières d'expérimenter sont mises en œuvre, allant du contrôle d'un maximum de paramètres à la reproduction d'activités supposées conformes à un cadre paléolithique. Une première phase expérimentale concerne l'utilisation d'un banc d'essai pour éprouver les tranchants selon un angle de travail et une force constante et mesurable, sur un matériau invariant : des tourillons usinés, en percussion posée pour des coupes rentrantes et sortantes. Une seconde phase expérimentale consiste à reproduire les mêmes gestes, toujours sur des tourillons, mais cette fois-ci avec des opérateurs humains, livrant un ressenti expérimental. La troisième phase concerne l'utilisation de ces gestes pour produire des épieux et procéder à de la découpe bouchère. L'efficacité est documentée en fonction de l'altération des matériaux travaillés et des matériaux travaillant et mise en relation avec différentes variables telles que la force, le temps d'utilisation, l'angle du tranchant, l'aisance de la prise en main et la masse de l'outil. Les premiers résultats montrent, par exemple, que le silex et le quartzite sont plus résistants à l'altération que le basalte pour les coupes rentrantes ou sortantes en percussion posée, mais cela semble s'équilibrer pour les percussions lancées.

Les expérimentations doivent encore être multipliées, mais les résultats sont encourageants et permettent d'alimenter de nouvelles réflexions sur la fonction des outils lithiques prenant en compte les choix pétrographiques, créant ainsi une approche « éco-fonctionnelle ».

*Communication orale. Session utilisation / Oral communication. Utilisation Session.*

## WOODWORKING ACTIVITIES AMONG THE ABORIGINAL GROUPS OF THE CANARY ISLANDS: PRELIMINARY RESULTS OF THE EXPERIMENTAL PROGRAMME.

**Vidal-Matutano P.<sup>1</sup>, Palomo A.<sup>2</sup>, Wojtczak D.<sup>1</sup>, Rodríguez A.<sup>3</sup>, Brito-Abrante I.<sup>3</sup>, Carballo-Pérez J.<sup>4</sup>,  
Ortega K.<sup>5</sup>, Pardo-Gordó S.<sup>6</sup>**

<sup>1</sup> Department of Environmental Sciences, Integrative Prehistory and Archaeological Science (IPNA/IPAS), Basel University, Spalenring 145, 4055, Basel, Switzerland.

<sup>2</sup> Museu d'Arqueologia de Catalunya, Passeig de Santa Madrona 39-41, 08038, Barcelona, Spain.

<sup>3</sup> TARHA Research Group, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Pérez del Toro 1, 35003, Las Palmas de Gran Canaria, Spain.

<sup>4</sup> BAPADNA Research Group, Departamento de Geografía e Historia, Universidad de La Laguna, Campus de Guajara (Apartado 456), 38200, San Cristóbal de La Laguna, Spain.

<sup>5</sup> Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Pérez del Toro 1, 35003, Las Palmas de Gran Canaria, Spain.

<sup>6</sup> GISPRAYA Research Group, Departamento de Geografía e Historia, Universidad de La Laguna, Campus de Guajara (Apartado 456), 38200, San Cristóbal de La Laguna, Spain.

**Keywords:** Prehispanic, Canary Islands, Wood technology, Experimentation, Tool marks.

**Abstract:** The environmental conditions of the Canarian Archipelago are ideal for the preservation of organic matter by desiccation, such as wooden artefacts. These artefacts, preserved on several islands of the archipelago, were manufactured by North African agropastoral populations that settled the archipelago around the Era. These first settlers had to adapt to the local raw material availability, which lacked metal ores and thus developed volcanic lithic technologies and woodcraft in an insular environment.

Since September 2021, the WoodTRACES project (H2020-MSCA-IF-2020) has been developed with a focus on the study of the aboriginal woodworking technology in the Canary Islands prior to the Spanish conquest. This is the first time that an interdisciplinary approach based on archaeobotany, experimental archaeology and tool-mark and wear analyses has been applied to study the production and usage of wooden artefacts in this chronocultural context. During the first phase of the project, more than 100 wooden artefacts from different islands, including domestic and funerary contexts, were analysed offering meaningful data regarding wood acquisition and documenting a wide diversity of tool marks. These observations have led to a recently completed experimental programme for the second phase of the project.

Experimental work focused on the manufacture of replicas (basalt and obsidian lithic tools and bone chisels) and the production of a reference collection of tool marks on different woods (*Pinus canariensis*, *Salix canariensis*, *Myrica faya*) in relation to the different actions of the woodworking process: debarking, splitting, roughing, regularising and polishing. This experimental programme, which will continue over the next years, aims to better understand the woodworking technologies developed in the different islands, trying to distinguish possible distinct technological adaptive responses according to the biogeographical differences (plant availability) and woodworking tools/techniques.

In this oral communication we present the preliminary results of these experiments showing an initial comparison with the tool marks observed on the analysed wooden artefacts from the Prehispanic period. The reference collection produced in these experiments will be an advantageous tool for further analyses of Prehispanic woodworking activities, from tool-mark and wear analyses on wooden artefacts, use-wear analyses on lithic and bone tools or residue analyses.

## EL TRABAJO DE LA MADERA ENTRE LOS GRUPOS ABORÍGENES DE LAS ISLAS CANARIAS: RESULTADOS PRELIMINARES DEL PROGRAMA EXPERIMENTAL.

**Palabras clave:** Prehispánico, Islas Canarias, Tecnología de la madera, Experimentación, Marcas de trabajo.

**Resumen:** Las condiciones ambientales del archipiélago canario son idóneas para la conservación de la materia orgánica por desecación, como los artefactos de madera. Estos artefactos, conservados en varias islas del archipiélago, fueron fabricados por poblaciones agropastoriles norteafricanas que se asentaron en el archipiélago en torno al cambio de Era. Estos primeros pobladores tuvieron que adaptarse a la disponibilidad local de materias primas en un entorno que carece de minerales metalíferos que explotar, por lo que desarrollaron tecnologías líticas volcánicas y artesanas de la madera en un medio insular.

Desde septiembre de 2021 se viene desarrollando el proyecto WoodTRACES (H2020-MSCA-IF-2020) centrado en el estudio de la tecnología aborigen de la madera en las islas Canarias antes de la conquista castellana, siendo la primera vez que se aplica un enfoque interdisciplinar basado en la arqueobotánica, la arqueología experimental y el análisis tecnológico para estudiar la producción y el uso de artefactos de madera en este contexto crono-cultural. Durante la primera fase del proyecto se analizaron más de 100 artefactos de madera procedentes de diferentes islas, incluyendo contextos domésticos y funerarios, ofreciendo datos significativos sobre la adquisición de madera y documentando una amplia diversidad de marcas de trabajo. Estas observaciones han dado lugar a un programa experimental recientemente completado durante la segunda fase del proyecto.

El trabajo experimental se centró en la fabricación de réplicas (herramientas líticas de basalto y obsidiana y cinceles de hueso) y en la producción de una colección de referencia de marcas de trabajo en diferentes taxones leñosos (*Pinus canariensis*, *Salix canariensis*, *Morella faya*) en relación con las diferentes acciones del proceso del trabajo de la madera: descorteza, división longitudinal, desbastado, regularización y pulido. Este programa experimental, que continuará en los próximos años, pretende conocer mejor las tecnologías del trabajo de la madera desarrolladas en las diferentes islas por las sociedades prehispánicas, intentando distinguir posibles respuestas tecnológicas adaptativas en función de las diferencias biogeográficas (disponibilidad de maderas) y de las herramientas / técnicas de trabajo.

En esta comunicación oral presentamos los resultados preliminares de esta experimentación mostrando una primera comparación con las marcas de trabajo observadas en los artefactos de madera analizados del periodo prehispánico. La colección de referencia producida en estos experimentos será una herramienta esencial para futuros análisis tecnológicos focalizados en el trabajo de la madera entre los grupos aborígenes del archipiélago canario, desde la perspectiva del estudio de las marcas de trabajo y uso en artefactos de madera, análisis funcionales en herramientas líticas y óseas o los análisis de residuos.

***Communication orale, session utilisation / Oral communication, Utilisation Session.***

# STIGMATES ET MORPHOLOGIES : QUE RESTE-T-IL D'UN CYCLE D'AFFÛTAGE SUR UN RACLOIR QUINA ?

**Vincent-Pennec A.<sup>1</sup>, Massoulié M.<sup>2</sup>, Soriano S.<sup>3</sup>, Bourguignon L.<sup>4</sup>,**

<sup>1</sup> Université Paris Nanterre – UMR 7041 ArScAn-AnTET

<sup>2</sup> Université Paris Nanterre – UMR 7041 ArScAn-AnTET

<sup>3</sup> CNRS - UMR 7041 ArScAn-AnTET

<sup>4</sup> INRAP - UMR 7041 ArScAn-AnTET

**Contact:** [audreyvincent@live.fr](mailto:audreyvincent@live.fr) ; [marine3d@googlemail.com](mailto:marine3d@googlemail.com) ; [Sylvain.SORIANO@cnrs.fr](mailto:Sylvain.SORIANO@cnrs.fr) ; [laurence.bourguignon@inrap.fr](mailto:laurence.bourguignon@inrap.fr)

**Mots-clés :** Racloirs Quina, affûtage, stigmates, retouchoirs

**Résumé :** Le réaffûtage des racloirs Quina est au cœur de la façon dont nous appréhendons et étudions ces supports. C'est souvent à partir des stigmates qui restent que nous tentons d'évaluer le degré d'un cycle de réaffûtage ou la fréquence de cette pratique au sein d'un assemblage. Mais de quoi ces stigmates sont-ils la trace exactement ? Que peuvent-ils nous apprendre concrètement de la succession de différentes opérations sur un même support ? Quelles incidences la lecture de ces stigmates a sur l'interprétation du matériel archéologique ?

L'expérimentation que nous avons conduite consistait à appliquer entre chaque phase d'affûtage d'un racloir Quina une couche de vernis coloré sur les stigmates frais. Cette méthode a permis de confronter les interactions entre chaque phase d'affûtage sur un même support. Nous avons ainsi pu déterminer que les stigmates d'une phase d'affûtage recouvrent souvent l'entièreté des stigmates de la phase précédente. Il n'est donc pas possible d'évaluer le « degré » d'affûtage sur la base de l'aspect des stigmates de la retouche écailleuse scalariforme. Dans un second temps, l'expérimentation a également permis d'interroger les stigmates des retouchoirs utilisés pour confectionner et réaffûter les racloirs Quina. La confrontation du matériel expérimental avec le matériel archéologique montre une forte disparité dans l'intensité et la profondeur des stigmates, ce qui permet d'interroger la question de la fréquence d'utilisation des retouchoirs au cours des différentes séquences de confection et d'utilisation des racloirs de type Quina.

*Communication orale, session production / Oral communication, Production Session.*

## TECHNOLOGICAL CHARACTERISTICS OF BIPOLAR AND FREEHAND FLAKING FROM THE PERSPECTIVE OF MIS 11 SITE OF LA CANSALADETA (TARRAGONA, SPAIN).

Cenk Yeşilova G.<sup>1,2</sup>, Vergès J.M.<sup>1,2</sup>, Ollé A.<sup>1,2</sup>,

<sup>1</sup> Institut Català de Paleoecologia Humana i Evolució Social (IPHES-CERCA), Zona educacional 4 (Edifici W3), Campus Sescelades URV, 43007 Tarragona, Spain

<sup>2</sup> Universitat Rovira i Virgili, Dept. d'Història i Història de l'Art, Av. Catalunya 35, 43002 Tarragona, Spain.

**Contact :** gyesilova@iphes.cat

**Keywords:** bipolar technique, Middle Pleistocene, La Cansaladeta, lithic

**Abstract:** This experiment was conducted to create a reference collection to identify the technological indicators of the bipolar on the anvil technique and freehand direct percussion. The obtained data was used to compare the lithic objects of the Middle Pleistocene site of La Cansaladeta (Ollé et al. 2016; Yeşilova et al. 2021). In this experimental study, we focus on a comparative analysis between two different variants of the bipolar technique (*on hard and soft anvil*) and freehand direct percussion. For this experiment, nine quartzite Experimental Raw Material Units (Exp. RMUs) were collected from the different locations of the Francolí basin. The cobbles were flaked by bipolar technique on the hard/soft anvils and freehand direct percussion. All the experimental artifacts were collected, registered, and analyzed systematically. The lithics were coordinated for the spatial projections of the flaking area. The Exp. RMUs were also analyzed in terms of the density of the impact points on striking platforms. The impact scars on the platforms of the flakes and cores were vectorized and documented on GIS. These results will provide a comparative data between variants of bipolar and freehand flaking, in terms of technological and spatial analysis. This current study presents the second stage of our former experimental analysis (Yeşilova et al. 2022). The obtained reference collection helped to identify the technology of quartz pebbles in La Cansaladeta. By this study, we have a larger option to evaluate the technological strategy of the archaeological level E of the site.

Technological comparison between bipolar reduction and freehand direct percussion has been tested with several experimental studies. Especially, technological, functional, and social interpretations of bipolar reduction were discussed by several ethnographic observations. These studies spent a great effort to understand why bipolar on the anvil technique was preferred by prehistoric groups. However, even though these observations are used as a strong reference for the interpretation of bipolar concept, prehistoric sites keep the material cultures of *hominin* groups, not their behaviors. So, we believe bipolar reduction studies should always be tested by a systematic experimental analysis.

Undoubtedly, comparative analysis between archaeological and experimental samples helped to classify the lithic elements of the level E. Also, this study strongly is going to help to reply to our previous experimental studies on the lithic elements of La Cansaladeta.

**References:** 1- Ollé, A., Vergès, J.M., Rodríguez-Álvarez, X.P., Cáceres, I., Angelucci, D.E., Vallverdú, J., Demuro, M., Arnold, L.J., Falguères, C., Bennàsar, M., López-García, J.M., Blain, H.A., Bañuls-Cardona, S., Burjachs, F., Expósito, I., López-Polín, L., López-Ortega, E., 2016. The Middle Pleistocene site of La Cansaladeta (Tarragona, Spain): Stratigraphic and archaeological succession. Quat. Int. 393, 137–157.

2- Yeşilova, G.C., Ollé, A., Vergès, J.M., 2021. Is a spatial investigation possible without long-distance refit/conjoin? Application to the MIS 11 lithic assemblage of levels E and J from La Cansaladeta site (Tarragona, Spain). Archaeol. Anthropol. Sci. 13, 157.

3- Yeşilova GC, Capra D, Ollé A, Vergès JM (2022) Frantumati e sparsi: testare i gruppi di rimontaggio completi quarzo di piccole dimensioni del livello E, in termini di tecnologia e distribuzione spaziale. Un'analisi sperimentale per la scheggiatura bipolare su un'incudine dal sito MIS 11 di La Cansaladeta (Tarragona, Spagna) / Damaged and scattered: Testing the complete small-sized quartz refit connection sets of level E, in terms of technology and spatial distribution. An experimental analysis for the bipolar flaking on an anvil from the MIS 11 site of La Cansaladeta (Tarragona, Spain). In: Conforti J, Grimaldi S, Moroni, Negrino F, Ricci G (eds) La tecnica bipolare Produzione, prodotti e funzione dei manufatti litici / Bipolar technique Production, products and function of lithic artefacts-Book of Abstract. ISBN: 978-88-6045-089-0, pag. 14.

## CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS DE LA TALLA BIPOLAR Y A MANO ALZADA DESDE LA PERSPECTIVA DEL YACIMIENTO MIS 11 DE LA CANSALADETA (TARRAGONA, ESPAÑA).

**Resumen:** Este experimento se ha llevado a cabo con el objetivo de crear una colección de referencia que permita identificar los caracteres morfológicos generados por la técnica de talla bipolar sobre yunque, y de la percusión directa a mano alzada. Los datos obtenidos han sido utilizados para analizar los objetos líticos del yacimiento del Pleistoceno

medio de La Cansaladeta (Ollé et al. 2016; Yeşilova et al. 2021). En este estudio experimental nos centramos en un análisis comparativo entre dos variantes diferentes de la técnica bipolar (yunque duro y yunque blando) y la percusión directa a mano alzada. Se recogieron nueve cantes rodados, Unidades Experimentales de Materia Prima de Cuarcita (Exp. RMUs), en terrazas fluviales y depósitos de vertiente de la cuenca del río Francolí, que fueron explotados, con el objetivo de obtener lascas, mediante técnica bipolar sobre yunque duro y blando, y por percusión directa a mano alzada. Todos los artefactos experimentales fueron recogidos registrando su posición a nivel espacial, para realizar estudios de dispersión, inventariados y analizados sistemáticamente. Las Exp. RMU se analizaron también en función de la densidad de los puntos de impacto en las plataformas de percusión. Las marcas de impacto en las plataformas de las lascas y de los núcleos fueron vectorizadas y documentadas en el SIG. Estos resultados proporcionarán datos comparativos entre las lascas obtenidas mediante talla bipolar y las procedentes de la talla a mano alzada, en términos de análisis tecnológico y espacial. El presente estudio constituye la segunda etapa de un programa experimental centrado en el estudio de la industria lítica del yacimiento de la Cansaladeta, iniciado con la experimentación sobre cantes de cuarzo (Yeşilova et al. 2022). Los resultados de estos trabajos constituyen una herramienta de primer orden en el estudio de las estrategias técnicas del nivel E del yacimiento.

La comparación, a nivel técnico, entre la reducción bipolar y la percusión directa a mano alzada se ha abordado mediante distintos estudios experimentales, mientras que las interpretaciones tecnológicas, funcionales y sociales de la reducción bipolar han sido estudiadas y discutidas mayoritariamente a partir de la observación etnográfica. Estos estudios se centraron en entender por qué la técnica bipolar sobre yunque era la preferida por determinados grupos prehistóricos. Sin embargo, aunque estas observaciones se utilizan como una referencia sólida en la interpretación del concepto de bipolaridad, los yacimientos prehistóricos guardan la cultura material de los grupos de homínidos, no sus comportamientos. Por lo tanto, creemos que los estudios de reducción bipolar deben ser siempre comprobados mediante un análisis experimental sistemático.

Sin duda, el análisis comparativo entre las muestras arqueológicas y las experimentales ha ayudado a clasificar los elementos líticos del nivel E. Además, este estudio contribuirá a fortalecer nuestros anteriores estudios experimentales sobre los elementos líticos de La Cansaladeta.