

La primera ocupación humana en el norte de Africa: Evidencia de la secuencia plio-pleistocena de Ain Boucherit-Ain Hanech (Argelia)

Mohamed Sahnouni^{1,2*}, Alfredo Pérez-González¹, Josep Parés¹, Salah Abdessadok³, Jan van der Made⁴, Mathieu Duval⁵, Zoheir Harichane², Isabel Cáceres^{6,7}, Nadia Kandi⁸, Kamel Boulaghraief², Abdelkader Derradji^{2,9}, Mohamed Medig⁹, Yasmine Mouhoubi², Aldjia Hamlat^{2,8}, Saloua Chibane²

1 Centro Nacional de Investigación sobre la Evolución Humana (CENIEH), Burgos, España; mohamed.sahnouni@cenieh.es; alfredo.perez@cenieh.es; josep.pares@cenieh.es

2 Centre National de Recherches Préhistoriques, Anthropologiques et Historiques (CNR-PAH), Alger, Algérie; harichanezoheir@gmail.com; boulaghraifkamel@yahoo.fr; yasmine_mouhoubi@yahoo.fr; salouachibane14cnrpah@gmail.com;

3 Département de Préhistoire, Museum National d'Histoire Naturelle, Paris, France; salah.abdessadok@mnhn.fr ;

4 Museo Nacional de Ciencias Naturales & Consejo Superior de Investigaciones Científicas (MNSN/CSIC), Madrid, España; mcnjv538@mncn.csic.es ;

5 Australian Research Centre of Human Evolution, Environmental Futures Research Institute, Griffith University, Australia; m.duval@griffith.edu.au ;

6 Àrea de Prehistòria, Universitat Rovira i Virgili, Tarragona, España;

7 Institut Català de Paleoecologia Humana i Evolucio Social (IPHES), Tarragona, España; icaceres@iphes.cat ;

8 Département d'Archéologie, Université de Sétif 2, Sétif, Algérie; nadia.kandi@gmail.com; aldjia.hamlat@gmail.com ;

9 Université d'Alger 2, Alger, Algérie; derradjikader@yahoo.fr; med_medig@yahoo.fr ;

*Autor correspondiente

ABSTRACT

The Ain Boucherit-Ain Hanech sequence in northeastern Algeria documents evidence of the earliest hominid presence in North Africa. The stratigraphic sequence is rich with Lower Pleistocene fluvio-lacustrine deposits. There are four main fossil and artifact-bearing localities, including two deposits at Ain Boucherit, Ain Hanech, and El-Kherba. Ain Boucherit occurrences are encased in Members P and R of the Ain Hanech Formation, while those from the localities of Ain Hanech and El-Kherba are located stratigraphically higher up in Member T of the same formation. Normal geomagnetic polarity is correlated to the Olduvai subchron dated to 1.78-1.95 Million years ago (Ma). Ain Hanech and El Kherba are located near the top the Olduvai subchron. The stage of evolution of *Kolpochoerus* and the presence of *Anancus* corroborate the paleomagnetic interpretation. The lower members P and R are estimated to be older than 1.8 Ma. All faunas have several of the aquatic elements such as hippopotamus, aquatic turtles, crocodiles, frogs or fish. However, most elements are indicative of a relatively dry or open habitat in all the sites. However, the environment became more open in Ain Hanech and El Kherba as suggested by the abundance of equids and the decrease in small antelopes such as *Gazella* and in particular *Parantidorcas*. In all the sites, the lithic artifact assemblages are primarily made of limestone and flint, and comprise flaked *cobbles* and cores, debitage, and retouched pieces. The assemblages are Oldowan similar to those known in East Africa. Subsistence analysis indicates that Ain Hanech hominids were overall responsible for modifying animal carcasses and documents for the first time evidence of early hominid large animal foraging capabilities in northern Africa during the Lower Pleistocene.

Keywords: Lower Pleistocene, Ain Hanech, Algeria, Oldowan, hominid behavior

RESUMEN

La secuencia de Ain Boucherit-Ain Hanech en el noreste de Argelia documenta la evidencia de la primera presencia de homínidos en el norte de África. La secuencia estratigráfica es rica en depósitos fluvio-lacustres

del Pleistoceno Inferior. Hay cuatro depósitos principales que han proporcionado restos fósiles asociados con artefactos líticos en Ain Boucherit, Ain Hanech y El-Kherba. Los restos arqueológicos de Ain Boucherit se localizan en los miembros P y R de la Formación de Ain Hanech, mientras que los de Ain Hanech y El-Kherba se sitúan estratigráficamente más arriba en el miembro T de la misma formación. Ain Hanech y El Kherba se sitúan cerca de la parte superior del *subcron* de Olduvai, periodo de polaridad geomagnética normal que se ha datado en 1,78-1,95 millones de años (Ma). El grado de evolución de *Kolpochoerus* y la presencia de *Anancus* corroboran la interpretación paleomagnética. Se estima que los miembros inferiores P y R son más antiguos que 1,8 Ma. A pesar de que todos los conjuntos faunísticos de estos yacimientos tienen especies acuáticas tales como hipopótamo, tortugas acuáticas, cocodrilos, ranas o pescados, la mayoría de los elementos son indicativos de un entorno relativamente seco o abierto. Sin embargo, la abundancia de équidos y la disminución de pequeños antílopes como *Gazella* y en particular *Parantidorcas* en Ain Hanech y El Kherba sugiere un entorno más seco y abierto. En todos estos yacimientos, los conjuntos líticos están manufacturados principalmente de caliza y sílex, y comprenden cantos tallados y núcleos, lascas, piezas retocadas y fragmentos indeterminados. La industria lítica es Olduvayense similar a la que es conocida en África Oriental. El estudio de la subsistencia indica que los homínidos de Ain Hanech eran en general responsables de las modificaciones de las carcasas animales, y documenta por primera vez la evidencia de las capacidades de tratamiento de animales grandes por los primeros homínidos en el norte de África durante el Pleistoceno inferior.

1. INTRODUCCIÓN

Los altos llanos del este de Argelia se caracterizan por importantes formaciones sedimentarias de origen fluvial y lacustre contenidas en cuencas estructurales formadas como resultado de las actividades tectónicas que eran muy activas en la región. Estas cuencas se extienden geográficamente desde la región de Sétif, en el oeste, hasta la frontera entre Argelia y Túnez, en al este; y estratigráficamente abarcan desde el Mioceno medio al Holoceno (Vila, 1980). Se supone que los depósitos superiores de estas formaciones continentales son reconocidos como

pertenecientes al Plio-Pleistoceno y paleontológicamente son definidos como “Villafranquiense”. Estos mismos depósitos plio-pleistocenos han producido numerosas evidencias arqueológicas y paleontológicas que muestran una presencia humana muy antigua en esta región del norte de África. Efectivamente, las formaciones plio-pleistocenas de la cuenca de Constantine fueron las primeras en ofrecer dichas evidencias, como de los yacimientos de Mansoura y de Ain Jourdel donde Thomas (1884) reconoció el carácter Villafranquiense de la fauna incluyendo los restos de *Hipparion* y de *Equus*. Mucho más tarde, en Mansoura, estas formaciones han dado documentos líticos antiguos con toda la apariencia de tecnología de Modo I (Laplace-Jaurechte, 1956). Otros hallazgos que pueden corresponderse con este mismo contexto, se llevaron a cabo en depósitos estratigráficamente similares de cuencas sedimentarias adyacentes, incluyendo las colecciones en arcilla gris de Beni Fouda (ex. Sillègue) (Pomel, 1893-1897), en las calizas rosas de Ain el Bey (Constantine) (Jodot, 1955), en las margas blancas de Mezloug (Ginsburg, 1957), y en los depósitos al sur de Djebel Meksem Sétif (Roubet, 1967).

Sin embargo, es en la región de Ain Hanech al norte de El-Eulma, donde los depósitos plio-pleistocenos tienen mayor importancia. Tras los descubrimientos de fósiles de grandes mamíferos hechos por Pomel (1893-1897), Arambourg (1947) exploró el potencial paleontológico de las formaciones continentales de la cuenca sur del Beni Fouda. En un primer momento Arambourg encontró numerosos vertebrados fósiles antiguos de carácter villafranquiense en la orilla izquierda del Oued Boucherit incluyendo restos de proboscidos y équidos. Este punto es conocido como el yacimiento de Ain Boucherit. Más tarde, descubrió un nuevo depósito fósil en la orilla derecha del mismo río que llamó “Ain Hanech”, a partir del nombre de una fuente que se encuentra en la zona. Este punto dio abundante material fósil más evolucionado que del Ain Boucherit, pero la particularidad destacada de este nuevo yacimiento fue el descubrimiento por primera vez de una industria de cantos tallados asociada a fauna plio-pleistocena (Arambourg, 1949). Consecuentemente, el estudio de esta industria sobre cantos reveló similitudes con las industrias del este de África, permitiendo vincularla al Modo I (Sahnouni, 1985; 1987) y su tradición Olduvayense (Sahnouni, 1993).

Aunque las exploraciones de Arambourg (1970, 1979) establecieron de forma definitiva la presencia de una industria de tecnología de Modo

I asociada con faunas plio-pleistocenas en el este de Argelia, muchas preguntas pertinentes quedaron sin respuestas sobre el yacimiento de Ain Hanech, incluyendo el marco preciso estratigráfico y cronológico, la naturaleza de la asociación de los huesos y las herramientas líticas, y la génesis del yacimiento en relación con las actividades de los homínidos y la paleoecología de la región. Con el propósito de aclarar estos temas, se inicia en 1992 una nueva investigación en Ain Hanech. Esta investigación incluye prospecciones sistemáticas, estudios estratigráficos y cronológicos, la excavación de yacimientos paleontológicos y arqueológicos, y los análisis de restos fósiles y artefactos líticos.

En este artículo se presenta una síntesis de los principales resultados del trabajo multidisciplinario llevado a cabo en la secuencia de Ain Hanech. Se destaca la gran antigüedad del primer poblamiento humano del norte de África y se pone de relieve los aspectos paleoecológicos y las actividades comportamentales de los primeros homínidos del Pleistoceno inferior en esta parte del continente africano (Sahnouni, 1998; Sahnouni & de Heinzelin, 1998).

2. LOS YACIMIENTOS

Ubicados en la alta meseta del este de Argelia, la secuencia de Ain Hanech incluye varios yacimientos paleontológicos y arqueológicos plio-pleistocenos; los más relevantes son Ain Boucherit, Ain Hanech y El Kherba (Figura 1). Estos yacimientos son actualmente objeto de estudios sistemáticos en el marco de un proyecto de investigación sobre la primera ocupación humana en el norte de África.

2.1 Ain Boucherit

El yacimiento de Ain Boucherit está situado en la orilla oeste del intermitente Oued Boucherit e incluye dos depósitos arqueo-paleontológicos distintos, situados en los miembros estratigráficos P y R. El depósito del Miembro P (también conocido como el nivel fósil de Ain Boucherit) se corresponde con el yacimiento fósil descubierto en el final del siglo XIX tras las obras de excavación en los depósitos fluvio-lacustre de la

parte alta del valle de Ain Boucherit para el paso de la ruta que conecta la ciudad de el-Eulma (ex. Saint Arnaud) y el pueblo de Beni Fouda (ex. Si-lègue). Se recogieron restos fósiles de vertebrados que incluye elementos de carácter bioestratigráfico como el *Mastodonte*, descritos inicialmente como el *Mastodon borsoni* (actualmente *Anancus osiris*), el elefante *Elephas planifrons* (actualmente *E. africanavus*) asociados con los restos de *Hipparion Stylohipparion lybicum* (actualmente *Hipparion lybicum*) y de caballo *Equus stenonis* (actualmente *E. numidicus*). Sobre la base de esta asociación faunística, Pomel (1893-1897) asigna al Villafranquiense el nivel de Ain Boucherit. Entre 1931 y 1937, Arambourg (1970, 1979) recoge otros restos fósiles incluyendo proboscidos, caballos, suidos, bóvidos, jiráfidos, carnívoros e hipopótamo y precisó una asignación al Villafranquiense inferior. Sahnouni et al. (2002) relocalizan el nivel paleontológico mediante la recuperación de más fósiles y lo sitúan en el marco estratigráfico regional. Se estima una edad para este nivel del Pleistoceno inferior (nueva definición), a partir de la presencia de *Equus*, cuya primera aparición en África está datada de 2,3 Ma (Sahnouni & Van der Made, 2009). Es de destacar que el nivel de fósiles de Ain Boucherit Miembro P, donde los restos fósiles fueron recogidos en tres puntos principales, se extiende de norte a sur a lo largo del acantilado dominando al intermitente Oued Boucherit.

Ain Boucherit Miembro R es un nuevo yacimiento paleontológico descubierto en 2008 durante los trabajos estratigráficos cerca de la sección estratigráfica de referencia. Se encuentra a 500 metros al sur del principal punto fósil del Miembro P. Este nuevo depósito arqueológico se encuentra a 8 metros por encima del depósito del Miembro P y 7 metros por debajo de los niveles de Ain Hanech y El Kherba que están contenidos en el Miembro T. En general, la fauna de este nuevo yacimiento es similar a la del Miembro P.

2.2. Ain Hanech y El Kherba

El yacimiento de Ain Hanech fue descubierto por Arambourg (1970) durante sus investigaciones paleontológicas de los depósitos plio-pleistocenos de la región de Sétif. El yacimiento proporcionó una fauna “Villafranquiense” asociada a una industria de tecnología lítica del Modo

I (~ Olduvayense). Sahnouni et al (1996, 2002) llevó a cabo una investigación sistemática en este importante yacimiento. Las prospecciones arqueológicas han demostrado que Ain Hanech constituye un complejo de depósitos plio-pleistocenos que se extiende sobre una superficie de al menos 1 km². El complejo incluye varios yacimientos paleontológicos y arqueológicos: Ain Hanech, El-Kherba, El Kherba-Puits y El Beida. El yacimiento de Ain Hanech está ubicado en la propiedad familiar de Thabet cerca del pequeño cementerio, aflorando en el profundo barranco este del Oued Boucherit. El Kherba, El Kherba-Puits y El Beida son yacimientos Olduvayenses recientemente descubiertos y están situados, respectivamente, a 350m, 450m y 700m desde el yacimiento de Ain Hanech. Los dos últimos yacimientos todavía no han sido excavados.

Ain Hanech y El Kherba se excavan sistemáticamente desde 1993. El total de las superficies excavadas es de 118m² x 1,50 m de profundidad y 347m² x 1,60 m de profundidad, respectivamente. Estas excavaciones han proporcionado 1.793 huesos fósiles y 1.082 artefactos líticos en Ain Hanech, y 1.536 huesos fósiles y 811 artefactos líticos en El Kherba. En ambos yacimientos la fauna fósil es propia de un ambiente de sabana, incluyendo proboscidos, équidos, bóvidos grandes y pequeños, jiráfidos, suidos, hipopótamos, rinocerontes y carnívoros. La industria lítica, hecha sobre caliza y sílex, incluye una variedad de artefactos Olduvayenses tales como cantos tallados unifaciales y bifaciales, poliedros, sub-esferoides, esferoides, lascas enteras, piezas retocadas y varios fragmentos.

2.3 Los depósitos achelenses

A partir de diversas indicaciones y hallazgos de numerosos bifaces y grandes lascas características de la tecnología del Modo II, parece claramente que las huellas de la cultura achelense están directamente relacionadas con los depósitos de costras calcáreas situados 6 m por encima de los depósitos que han proporcionado la industria Olduvayense de Ain Hanech y El Kherba. Efectivamente, muchos de estos artefactos Achelenses todavía llevan las costras calcáreas que indica que provienen del desmantelamiento de estas costras calcáreas. Por lo tanto, los artefactos Achelenses representan una ocupación humana posterior a la Olduvayense.

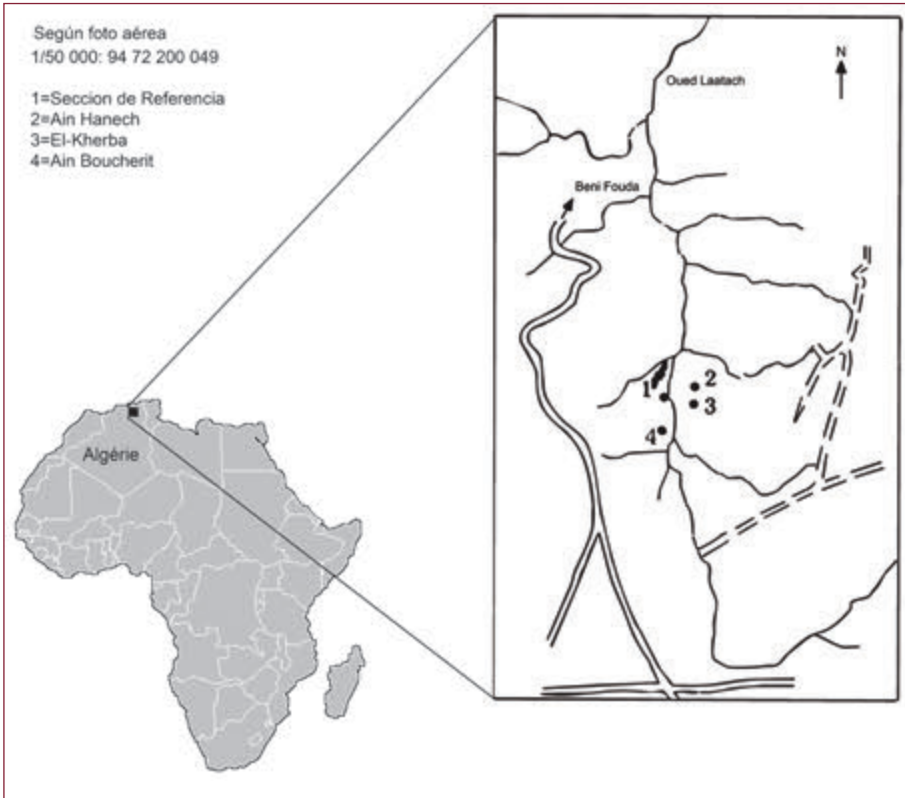


Figura 1: Localización geográfica de la secuencia plio-pleistocena de Ain Boucherit-Ain Hanech.

3. MARCO ESTRATIGRAFICO Y CRONOLOGICO

3.1 Estratigrafía

Las altas mesetas del este de Argelia se caracterizan por una serie de depósitos de cuencas que consisten en una secuencia muy gruesa de sedimentos fluviales y lacustres que a veces alcanzan la potencia de varios cientos de metros (Savornin, 1920; Vila, 1980). Los yacimientos de Ain-Hanech se sitúan en una cuenca terciaria continental que se extiende entre Sétif y El Eulma, en la que se ha diferenciado la subcuenca mio-pleistocena de Beni Fouada (Vila, 1977) que en su límite sur contiene los yacimientos de Ain Hanech.

La subcuenca de Beni Fouda está abierta hacia el SE (El Eulma) y se encuentra bordeada por los relieves del Tell mesozoicos y terciarios inferior del anticlinal de Djemila al NE, el Djebel Medjounes al NW y Oulad Sabor al SW. En esta subcuenca se ha definido una formación informal denominada Oued Laatach de más de 100 m de espesor (Sahnouni & Heizelin, 1998). A techo de la formación Oued Laatach se apoya en disconformidad erosiva la formación de Ain Hanech de edad pleistoceno inferior. Esta nueva secuencia estratigráfica de unos 29 m de espesor, ha sido estudiada recientemente en la margen izquierda del Oued Boucherit. Se han diferenciado sobre la Oued Laatach Formation (0), 6 miembros denominados de muro a techo: P, Q, R, S y T (de acuerdo con Sahnouni & Heizelin, 1998) y un nuevo miembro (U), que sella esta unidad estratigráfica de Ain Hanech (Figura 2).

El término basal, miembro P de la Formación de Ain Hanech de unos 10 m de espesor, está constituido por facies de canal de ríos dominados por gravas y fangos de llanura de inundación de color rosado (*pink* [7.5 YR 7/4]) o rojo amarillo (*yellow red* [5YR 5/6]). Los 4 m finales de esta unidad son igualmente fangosos, aunque con mayor contenido en arcilla que los anteriores con intercalaciones arenosas y gravas, también en régimen fluvial pero de canales de menores dimensiones. Las direcciones de aportes medidas en las estructuras internas de los canales señalan las direcciones N 20° y N 120°, para estas facies superiores. Los aportes fluviales inferiores indican la dirección NE-SW.

El miembro Q, superior al miembro P, tiene una potencia de 7 m y es una serie monótona de fangos de llanura de inundación (*floodplain*) con altos contenidos en arcilla (50-60%) de color marrón claro (*light/brown* [7.5 YR 5.6/4]) con contenidos menores de arena hacia el techo. A muro del miembro R e inmediatamente a techo de Q que contiene fangos arenosos de color marrón claro (*light brown* [7.5 YR]) se sitúa un nivel de unos 10-15 cm de espesor, de gravas homométricas en tamaños de *pebbles* gruesas o *cobbles* finas que pierde espesor hacia el S. Este nivel contiene industria y fauna, al igual que un fango arenoso de color marrón muy pálido (*very pale brown* [10 Y R8/2]) que puede alcanzar los 25 cm de espesor. A su techo se depositan fangos de color marrón claro (*light brown* [7.5 YR 6/3]) hasta el techo, del miembro R. Estos términos están asociados a facies fluviales de gravas y de llanura de inundación en condiciones de encharcamiento estacional.

La formación de Ain Hanech, finaliza con los miembros S, T y U. El primero tiene unos 4 m de espesor de fangos de color marrón claro (*light*

brown [7.5YR 6/4]) y facies de canal de arenas y *pebbles* finas o medias. Se han medido direcciones de flujo N-S con sentido S. Esta unidad presenta nodulizaciones edáficas de Ca CO₃ hacia su techo. El miembro T es una unidad principalmente fangosa de unos 4 m de potencia, de color marrón claro (*light brown* [7.5 YR6/4]) o rosado (*pink* [7,5 YR7/4]) con nodulizaciones muy duras de Ca CO₃ en sus 2 m finales que provienen de la migración de carbonatos del miembro U superior. Éste tiene entre 0,75-0,80 m de espesor y está compuesto por facies detríticas de arenas y gravas subredondeadas de *pebbles* y *cobbles* de origen fluvial endurecidas por carbonatos, con un contenido hasta un 80%, que da origen a un horizonte K que resalta en el paisaje. Esta secuencia fluvial presenta industria achelense.

En síntesis la Formación de Ain Hanech representa una secuencia fluvial de ríos de tipo *braided* con transporte de carga de fondo de *pebbles* y *cobbles*, en sus 10 m iniciales y términos de fangos de llanura de inundación con depósitos lagunares muy someros y cursos fluviales de pequeñas dimensiones que transportaban, por lo regular, arenas y *fine pebbles*. El final de la sedimentación también es fluvial con el desarrollo de un potente horizonte edáfico de acumulación de carbonatos.

3.2 Perfiles estratigráficos de los depósitos arqueológicos

3.2.1 *Ain Boucherit Miembro P*

Este depósito arqueológico no ha sido objeto de excavación debido a las dificultades para recuperar el material arqueológico y para llevar a cabo excavación en extensión. Hasta la fecha se han recuperado de los perfiles estratigráficos objetos líticos asociados a restos de fauna. Éstos están contenidos en una matriz sedimentaria de grano fino constituida principalmente por limos (83%), arenas finas (14%) y arcillas (2%) indicando el entorno ambiental de llanura de inundación.

3.2.2 *Ain Boucherit Miembro R*

El material arqueológico del Miembro R de Ain Boucherit emana de dos niveles estratigráficos. En la base un nivel de 30 cm caracterizado por cantos, gravas contenidos en una matriz arenosa muy blanca endurecida.

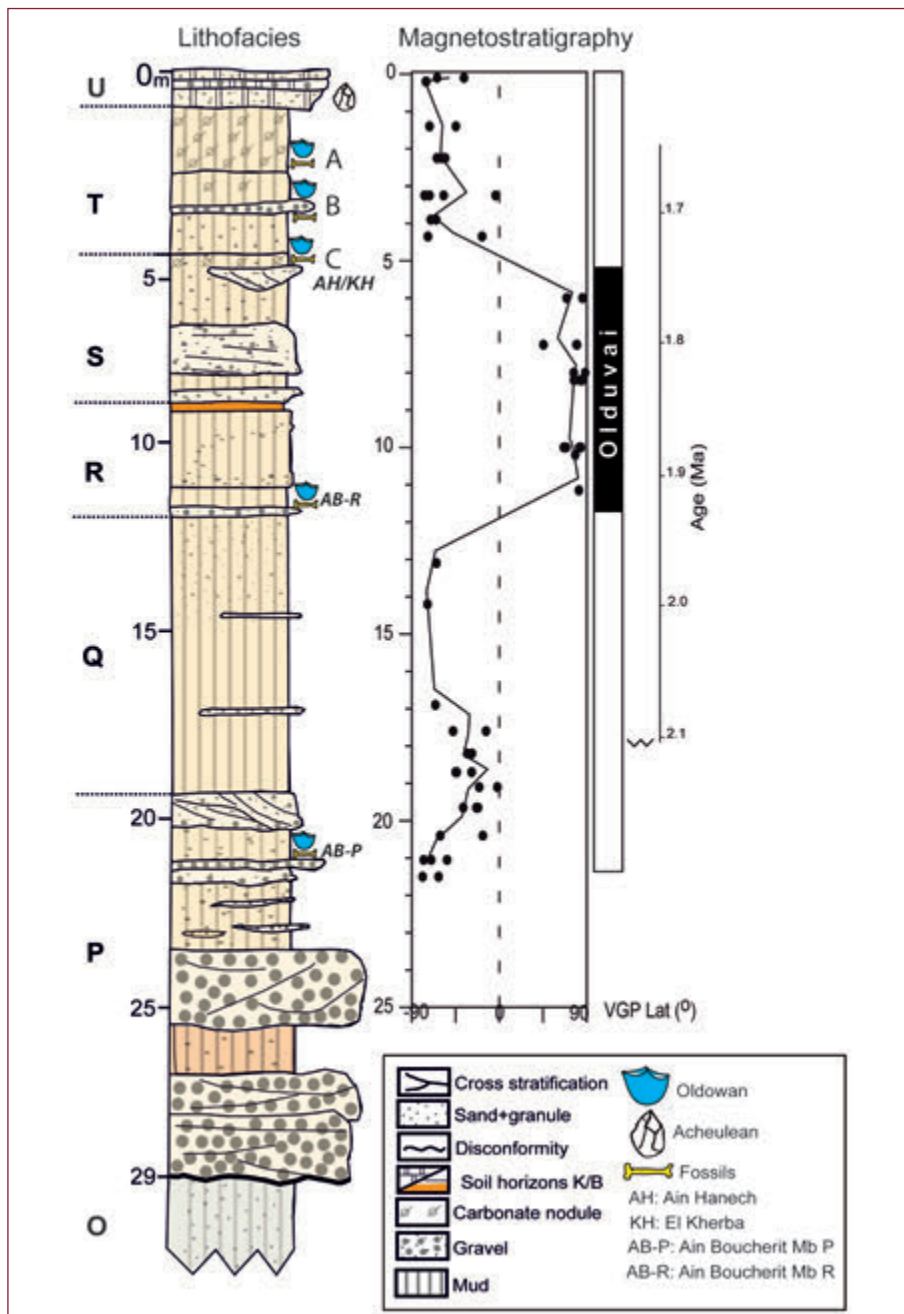


Figura 2: Posición estratigráfica y magnetoestratigráfica de los yacimientos plio-pleistocenos dentro la Formación de Ain Hanech.

Los cantos son de tamaños varios (algunos de más de 10 cm de diámetro) pero no presentan huellas de uso ni alteraciones. Este nivel contiene artefactos líticos y restos de fauna. Directamente por encima hay otro nivel de unos 140 cm de limo arcilloso decímetro de estructura prismática de color gris claro salpicado de manchas de óxido de Fe, y de una consistencia plástica que no contiene ningún elemento grueso. Este nivel contiene también industria lítica asociada a restos de fauna.

3.2.3 Aïn Hanech

Se trata de un perfil de unos 3 metros de potencia. En la base es visible un nivel de gravas fluviales (entre 1 y 4 cm) soportadas en una matriz de gránulos y gravilla fina (<1 cm), a su techo se observan fangos arenosos con colores de reducción de color gris claro (*light grey* [2.5 Y 7/2]). Por encima hay fangos arenosos de color marrón amarillento claro (*light yellowish brown* [10 Y R7/4]) con parches de óxido de Fe que en su tramo final tienen un color más reductor (2,5 Y 7/2). Este depósito fangoso presenta, al menos, 2 delgados niveles de grava fina en su mitad inferior. La secuencia continua con gravas flotadas en fangos arenosos, de unos 22 cm de espesor y fangos con parches de óxido de Fe, y nodulizaciones de CaCO₃ hacia el techo de la secuencia, con un horizonte Ap en la parte superior.

El nivel arqueológico "A" se sitúa a 40 cm de la base vista en la columna, son depósitos fluviales de transporte de gravas que a techo dan lugar a facies de llanura de inundación en condiciones de cierto encharcamiento o de humedad estacional que le confiere un carácter reductor. El nivel "B" está en depósitos de llanura fangosa con finos niveles de grava y zonas de encharcamiento temporal.

El yacimiento de Aïn Hanech está formado por secuencias fluviales de gravas finas de canal y depósitos de fango-arenosos de *overbank*, con encharcamientos discretos y pequeñas corrientes de baja energía que recorren estos depósitos de llanura.

3.2.4 El Kherba

Es una secuencia de 3,5 m constituida principalmente por fangos arenosos de llanuras de inundación, muy a menudo con cantos flotados y facies de gravas de origen fluvial. La secuencia comienza a muro con fangos lacustres

que forman un pseudogley con colores al 50% gris claro/amarillo pálido (*light grey/pale yellow* [2,5 Y 7/2,5]) y amarillo claro marrón (*light yellow brown* [10 YR 6/4]). A techo de este depósito gleyco y en contacto deformado por carga hay gravas finas de tamaño entre 1-2 cm y centilo en 5 cm. Erosivamente se disponen fangos arenosos masivos de colores amarillo rojizo (*reddish yellow* [7,5Y R6/6]) en la base y gris claro (*light grey* [2,5 Y 7/1]) que denotan condiciones gleycas de encharcamiento al menos temporal. Bandas horizontales pardo amarillentas de óxidos de Fe se disponen hacia la parte medial de este término, que finaliza con fangos con mayor contenido en arcilla.

La secuencia superior es de origen fluvial y se inicia con un depósito residual (*lag*) de cantos de dimensiones entre 4-7 cm y gravas finas (0.5-2 cm) y gránulos (2-4 mm) aparentemente no estructurados y finaliza con facies de fangos de llanura aluvial (pseudogley) de color gris claro (*light gray* [2,5 Y 7/1.5]). La serie continua con otro depósito fluvial de gravas finas (entre 1-2 cm) y fangos arenosos pardo amarillentos (*light yellowish brown* [10YR6/4]) con gravas flotantes. A techo hay nódulos de CaCO₃. La secuencia de El Kherba finaliza, con un fango arenoso con manchas de óxidos de Fe y colores amarillo claro marrón/marrón muy pálido (*light yellowish brown/very pale brown* [10 YR 6.5/4]). Esta facies presenta nodulizaciones edáficas de entre 2-4 cm diámetro de CaCO₃. El Kherba finaliza con un canal de 1 m de ancho y 0,5 m de profundidad relleno por un matriz de fango arenoso y gravas. Un horizonte Ap desarrollado sobre un coluvión cierra la secuencia. La edad de estos depósitos finales sería Holocena.

El nivel arqueológico "A" parece asociado a muro con depósitos de encharcamiento en llanura de inundación, a continuación con gravas fluviales de canal más o menos fangoso y depósitos a techo de llanura de inundación (*floodplain*). El nivel arqueológico "B" representa claramente una facies de canal que comienza con un depósito residual de guijarros y denota cierta energía.

3.3 Cronología

La secuencia de Ain Boucherit-Ain Hanech se ha datado por medio de paleomagnetismo y bioestratigrafía de grandes mamíferos. Los estudios paleomagnéticos han sido realizados sobre muestras de sedimentos recogidas de la sección estratigráfica de Ain Hanech (Sección de referencia) de 25 m

de espesor, así como los depósitos sedimentarios de las excavaciones de Ain Hanech y El Kherba (Parés et al., 2014). Los resultados revelan la presencia de las polaridades inversa, normal e inversa (R→N→R) de abajo hacia arriba. El intervalo normal es de unos 6 m de espesor, y los yacimientos arqueológicos de Ain Hanech y El-Kherba se encuentran cerca de la parte superior de este intervalo normal (Figura 2).

Dado el carácter pleistoceno inferior de la fauna de Ain Hanech, la correlación de la magnetoestratigrafía local con la Escala de Tiempo de Polaridad Global (*Global Polarity Time Scale* [GPTS]) sugiere que la polaridad normal identificada en la Formación de Ain Hanech se corresponde con el *subcron* de Olduvai datado entre 1,77 y 1,94 Ma. La bioestratigrafía de los grandes mamíferos es consistente con esta interpretación. Existen varias especies animales de interés bioestratigráfico en la fauna de Ain Boucherit, Ain Hanech y El Kherba pero los taxones *Kolpochoerus hesseloni* y el mastodonte *Anancus* son los más pertinentes para determinar la edad de la secuencia de Ain Hanech. El suido *K. hesseloni* fue identificado en estos yacimientos, a partir de la longitud y número de lóbulos del tercer molar inferior, la hipsodontía y la orientación del borde inferior de la corona en los terceros molares inferior y superior (Sahnouni et al., 2002, 2004; Sahnouni & Van der Made, 2009; Van der Made, 2005). Sabemos que, a partir de los datos del Miembro KBS de la Formación de Kobi Fora (Kenia), del Miembro H de la Formación de Shungura (Etiopia), y de la parte inferior del lecho II en Olduvai (Tanzania), esta especie es reemplazada por *Kolpochoerus olduvaiensis* en los miembros Okote y J y la parte superior del lecho 2. Esto ocurrió alrededor de 1,6-1,7 Ma (Joordens et al., 2013).

La presencia del *Anancus* es un otro elemento que indica la antigüedad de la secuencia de Ain Hanech. Después de que Arambourg (1970) identificara un fragmento de un segundo molar superior recogido en la superficie de Ain Hanech, las excavaciones arqueológicas confirmaron su presencia *in situ*. Según Sanders et al. (2010), la última presencia de este proboscideo en el África subsahariana se data en 3.5-3.8 Ma en Laetoli (Tanzania) y de > 3.1 Ma en el Miembro 4 de Makapansgat (África del Sur), mientras que en el norte de África está presente en Ain Boucherit (2,0-2,32 Ma). En Europa la mención más reciente se hizo en el yacimiento Le Coupet (Francia) con una cronología no menor de 1,8 Ma (Geraads & Metz-Muller, 1999).

Para datar con más precisión los artefactos líticos y faunas asociadas contenidas en los depósitos arqueológicos sucesivos de Ain Boucherit y

Ain Hanech, se han muestreado dientes fósiles de herbívoros y granos de cuarzo para aplicar la técnica de la datación de ESR (*Electron Spin Resonance*). Las muestras se están procesando actualmente por uno de nosotros (M. Duval), y los resultados se esperan en un futuro próximo.

4. LAS FAUNAS Y SUS IMPLICACIONES PALEOECOLOGICAS

La Tabla 1 enumera las faunas fósiles de Ain Boucherit (ambos miembros), Ain Hanech y El Kherba. La lista incluye Boucherit Miembro P, que corresponde al nivel fósil clásico de Ain Boucherit, y el Miembro R, descubierto recientemente y contenido en un depósito relativamente joven en comparación con el depósito de la fauna de P. Las faunas del nivel clásico de Ain Boucherit y Ain Hanech fueron publicadas por Arambourg (1970; 1979) en forma de monografías. Sin embargo, la recogida de nuevos fósiles en Ain Boucherit (Miembro P), en Ain Hanech, y el descubrimiento de nuevos yacimientos de Ain Boucherit (Miembro R) y El Kherba, así como de los cambios de la nomenclatura en las faunas fósiles africanas necesitan importantes revisiones de las listas existentes. Estas revisiones detalladas están publicadas en un artículo (Van der Made & Sahnouni, 2013), y aquí se presenta solo un resumen de estos cambios destacando las implicaciones paleoecológicas de algunos taxones. El estudio de las faunas ha confirmado en general la presencia de taxones que fueron reconocidos por Arambourg (1970, 1979), pero se ha identificado nuevos taxones jamás registrado en los yacimientos de Ain Hanech. Otros taxones han cambiado de nombre después de los cambios en la nomenclatura. La lista revisada de las faunas de Ain Boucherit incluye los siguientes taxones: *Muroidea* indet., *Anancus osiris*, Elephantidae indet., *Mammuthus africanavus*, *Ceratotherium mauritanicum*, *Hipparion libycum*, *Equus numidicus*, *Hippopotamus cf. gorgops*, *Kolpochoerus phacochoeroides*/"Metridiochoerus-Phacochoerus group"? "Giraffa" pomeli, *Sivatherium maurusium*, *Pelorovis* (?), *Gazella setifensis*, *Parantidorcas latifrons*, *Parmularius altidens*, *Damaliscus cuiculi*, *Oreonagor tournoueri*, *Canis primaevus*, *Vulpes* sp., cf. *Pliocrocuta perrieri*, *Struthio barbarus*, *Crocodylia* indet., *Mauremys leprosa*, *Teleostei* indet., *Ostracoda* indet., y *Gasteropoda* indet. En cuanto a la lista revisada de las faunas de Ain Hanech incluye: *Anancus*,

Elephas moghrebensis, *Ceratotherium simum*, “*Dicerorhinus*” *africanus*, *Hipparion libycum*, *Equus* cf. *numidicus*, *Equus tabeti*, *Hippopotamus gorgops*, *Kolpochoerus heseloni*, *Sivatherium maurusium*,”? *Giraffa pomeli*, “*Bos praeafricanus*”, *Numidocapra crassicornis*, *Gazella pomeli*, *Oryx eleulmensis*, *Alcelaphini*?, *Canis* cf. *falconeri*, and *Crocota crocuta*. La fauna de El-Kherba incluye: “*Elephas moghrebensis*”, *Equus tabeti*, *Equus* cf. *numidicus*, *Ceratotherium*, ?“*Dicerorhinus*” *africanus*, *Kolpochoerus heseloni*, *Hippopotamus gorgops*, *Sivatherium maurusium*, “*Giraffa*” *pomeli*, *Gazella pomeli*, *Numidocapra crassicornis*, *Pelorovis howelli*, *Canis primaevus*, *Crocota*, *Panthera* sp., *Felis*?, Lagomorpha, Crocodylia, *Mauremys*, y Gasteropoda.

Como se ve en la tabla, las faunas fósiles se diferencian en varias especies de un yacimiento a otro. La diferencia más notable es la presencia de *Giraffa pomeli* en Ain Hanech y la ausencia de *Parantidorcas* en el mismo yacimiento. La otra diferencia registrada es que *Equus* no es particularmente abundante en Ain Boucherit, pero es más abundante en Ain Hanech y El Kherba. *Equus* es un pastador adaptado a los entornos abiertos. Los Alcelaphini forman una parte importante de la fauna de Ain Boucherit, Ain Hanech y El Kherba. Están representados principalmente por *Oreonagor* en Ain Boucherit y *Numidocapra* en Ain Hanech y El Kherba. Los tamaños de los metapodios de estos dos Alcelaphini tienen tamaños similares entre sí y cercanos a los *Alcelaphus* (Sahnouni et al., 2011); lo que sugiere similitudes ecológicas. La presencia de *Parantidorcas* en Ain Boucherit y su ausencia o escasez en Ain Hanech y El Kherba es de una especial relevancia. *Parantidorcas* es un pequeño antílope con los núcleos óseos de los cuernos relativamente grandes y retorcidos. Es un pequeño bóvido comparable a los de los grupos ambientales de tipo B y C de la clasificación de Jarman (1974), que son pequeños bóvidos territoriales principalmente pastadores. Este tipo de pastadores tienden a vivir en entornos que no son totalmente abiertos. La abundancia de *Parantidorcas* en Ain Boucherit sugiere que el medio ambiente era menos abierto o menos seco que Ain Hanech y El Kherba.

En general, las faunas sugieren un paisaje más o menos abierto a Ain Boucherit y un paisaje más abierto a Ain Hanech y El Kherba. La presencia de agua permanente es indicada por los restos de hipopótamos particularmente en estos últimos yacimientos. Este animal, depende de la presencia de agua suficientemente profunda (1,5 m) a lo largo del año. También se

han recuperado otros restos de animales acuáticos como el cocodrilo y la tortuga (*Mauremys*) en Ain Boucherit y El Kherba. El cambio en la composición de la fauna de El Kherba sugiere una creciente apertura del paisaje, que es corroborada por los estudios isotópicos de carbonatos pedogenéticos (Sahnouni et al., 2011).

Tabla 1: Lista actualizada de las faunas del Pleistoceno inferior de Ain Boucherit, Ain Hanech y El Kherba (Van der Made & Sahnouni, 2013).

Taxa	Ain Boucherit	Ain Hanech	El-Kherba	Références
<i>Muroidea</i> indet.	X			Van der Made & Sahnouni, 2013
<i>Anancus</i>		X		Sahnouni et al., 2011
<i>Anancus osiris</i>	X			Arambourg, 1970
<i>Elephas africanavus</i>	X			Arambourg, 1970
<i>Elephas moghrebiensis</i>		X	X	Arambourg, 1970
<i>Ceratotherium mauritanicum</i>	X	X	X	Arambourg, 1970
? <i>"Dicerorhinus"</i> africanus			X	Sahnouni et al., 2010
<i>Hipparion lybicum</i>	X			Arambourg, 1970, Pomel, 1893-1897
<i>Equus numidicus</i>	X	X	X	Arambourg, 1970
<i>Equus tabeti</i>		X	X	Arambourg, 1970
<i>Hippopotamus</i> cf. <i>gorgops</i>	X	X	X	Sahnouni & Van der Made, 2009
<i>Kolpochoerus phacochoeroides</i>	X			Arambourg, 1970
<i>Kolpochoerus heseloni</i>		X	X	Sahnouni et al., 2002
<i>Sivatherium maurusium</i>	X	X	X	Arambourg, 1979
<i>Bos palaethiopicus</i>	X			Arambourg, 1970
<i>Bos bubaloides</i>		X		Arambourg, 1979
<i>Bos praeaffricanus</i>		X		Arambourg, 1979
<i>Numidocapra crassicornis</i>		X	X	Arambourg, 1979
<i>Pelorovis howelli</i>			X	Hadjouis & Sahnouni, 2006
<i>Girafa ? pomeli</i>		X	X	Arambourg, 1979

Tabla 1 continúa

Taxa	Ain Boucherit	Ain Hanech	El-Kherba	Références
<i>Gazella setifiensis</i>	X			Arambourg, 1979
<i>Gazela pomeli</i>		X	X	Arambourg, 1979
<i>Parantidorcas latifrons</i>	X			Arambourg, 1979
<i>Redunca eulmensis</i>	X			Arambourg, 1979
<i>Oryx el eulmensis</i>		X		Arambourg, 1979
Alcelaphini ?		X		Van der Made & Sahnouni, 2013
<i>Damaliscus cuicuili</i>	X			Arambourg, 1979
<i>Connochaetes tournoueri</i>	X			Van der Made & Sahnouni, 2013
<i>Canis primaevus</i>	X		X	Van der Made & Sahnouni, 2013
<i>Canis cf. atrox</i>		X		Arambourg, 1979
<i>Vulpes sp.</i>	X			Van der Made & Sahnouni, 2013
<i>Crocuta crocuta</i>		X	X	Arambourg, 1979
<i>Panthera sp.</i>			X	Van der Made & Sahnouni, 2013
<i>Felis?</i>			X	Van der Made & Sahnouni, 2013
Lagomorpha			X	Van der Made & Sahnouni, 2013
<i>Struthio barbarus</i>	X			Arambourg, 1979
<i>Crocodylia indet.</i>	X		X	Van der Made & Sahnouni, 2013
<i>Mauremys</i>			X	Van der Made & Sahnouni, 2013
<i>Mauremys leprosa</i>	X			Van der Made & Sahnouni, 2013
Teleostei indet.	X			Van der Made & Sahnouni, 2013
Ostracoda indet.	X			Van der Made & Sahnouni, 2013
Gasteropoda indet.	X		X	Van der Made & Sahnouni, 2013

5. COMPORTAMIENTOS HOMINIDOS

Todos los yacimientos de la secuencia de Ain Hanech han producido conjuntos líticos olduvayenses en contextos estratigráficos primarios directamente asociados con restos faunísticos. Algunos de los huesos animales

han sido intencionalmente modificados por los primeros homínidos. Los estudios detallados de los conjuntos líticos y faunísticos nos han permitido inferir la significación adaptativa de los patrones tecnológicos y de subsistencia de los homínidos de Ain Hanech.

5.1 Comportamiento tecnológico

Se han excavado conjuntos líticos olduvayenses en cuatro yacimientos de la secuencia de Ain Hanech, incluyendo Ain Boucherit Miembros P y R, Ain Hanech, y El Kherba (Tabla 2).

Tabla 2: Presentación general de la industria olduvayense de los yacimientos pleistocenos inferiores de Ain Boucherit P y R, Ain Hanech y El Kherba; elementos <2 cm no incluidos. (CT: Cantos tallados).

Categoría	Ain Boucherit P		Ain Boucherit R		Ain Hanech		El Kherba		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
CT/Núcleos	7	41,17	121	51,27	280 25,87		222	27,37	630 29,35	
Lascas	9	52,94	65	27,54	272 25,13		256 31,56		602 28,05	
Retocadas	1	5,88	3	1,27	216 19,96		122 15,04		342 15,93	
Fragmentos	–	–	47	19,91	314 29,02		211 26,01		572 26,65	
Total	17	100	236	100	1082 100		811	100	2146 100	

5.1.1 Conjuntos olduvayenses de Ain Boucherit Miembros P y R

Los conjuntos líticos de Ain Boucherit Miembros P y R están manufacturados en caliza y sílex e incorporan 17 y 236 artefactos, respectivamente (Tabla 2). Las características tecnológicas y tipológicas señalan su gran similitud con la tradición olduvayense de los yacimientos del Pleistoceno inferior de África subsahariana. El conjunto de Ain Boucherit Miembro P

incluye 7 núcleos/poliedros, 9 lascas y una sola pieza retocada. Los núcleos son predominantemente poliédricos midiendo 85,71 x 67 x 55,85 mm de media, y pesando 502,85 g. Éstos están tallados de forma variable aunque siempre conservan áreas corticales residuales. Hay algunos ligeramente tallados con entre 2 y 8 negativos previos, y otros tallados de manera intensa que muestran 29 negativos de lascados previos. Las lascas miden entre 30 y 58 mm de longitud, y la mayoría tienen talones y caras dorsales con áreas corticales. Hay una sola pieza retocada denticulada hecha sobre una lasca cortical de sílex que mide 25x 23x 10 mm y pesa 5 g.

El conjunto lítico del Miembro R es más abundante incluyendo 121 núcleos, 65 lascas y 47 fragmentos, pero solamente 3 artefactos retocados. Los núcleos (95,78x 80,37x 65,52 mm de media y 659,89 g de peso) son manufacturados de caliza (95,8%) y algunos de sílex (4,13%). Tecnológicamente, están tallados de manera variable, incluyendo ejemplares apenas aprovechados y otros intensamente tallados. Tipológicamente, incorporan cantos tallados unifaciales y bifaciales (48,76%), y cantos tallados polifaciales: poliedros (45,45%), sub-esferoides y esferoides (4,95%) (Figura 3). La

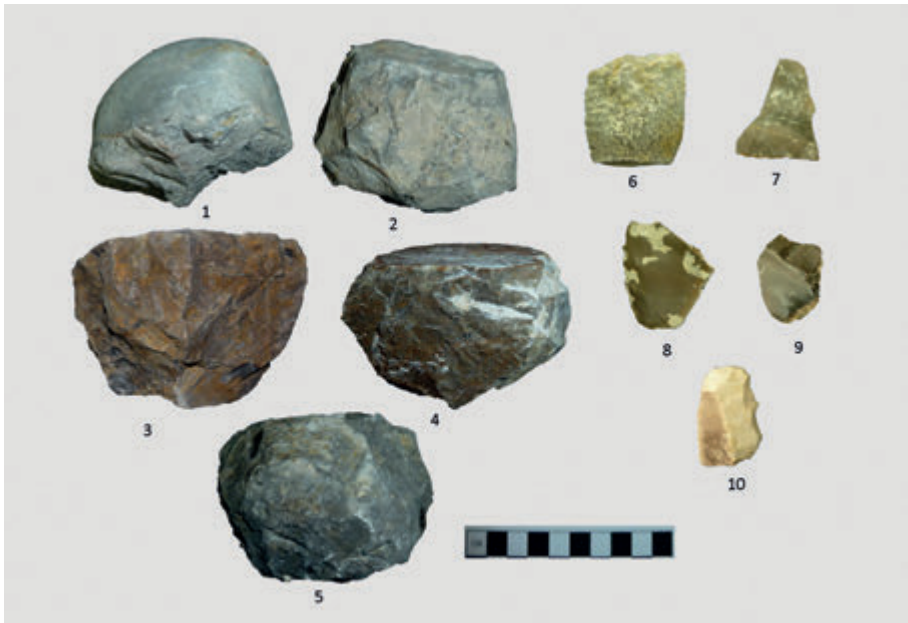


Figura 3: Industria lítica olduvayense de Ain Boucherit; 1: canto tallado unifacial de caliza; 2-4: cantos tallados polifaciales (poliedros) de caliza; 5: sub-esferoide de caliza; 6-7: lascas enteras de caliza; 8-9: lascas enteras de sílex; 9-pieza denticulada de sílex.

proporción de lascas en caliza (58,46%) y en sílex (41,53%) es semejante. Casi el 37% de estas lascas tiene córtex en la cara dorsal y el 67,69% tiene talón cortical. Las tres únicas piezas retocadas de este nivel están realizadas en sílex. Son de pequeñas dimensiones (26,88 x 21,87 x 8,44 mm) y son tipológicamente asimilables a raederas simples y denticulados.

5.1.2 Conjuntos líticos de Ain Hanech y El Kherba (Miembro T)

Las excavaciones de Ain Hanech y El Kherba han proporcionado un total de 1893 artefactos líticos (elementos <2 cm excluidos), incluyendo 1082 en Ain Hanech y 811 en El Kherba (Tabla 3). Estos totales se dividen de la siguiente manera: Ain Hanech nivel C: n = 31 (2,86%), nivel B: n = 809 (74,76%), nivel A: n = 242 (22,36%); y El-Kherba: nivel C: n = 97 (11,96%), nivel B: n = 428 (52,77%) nivel A: n = 286 (35,26%). El conjunto del nivel C produjo una cantidad no representativa por que proviene de una excavación limitada de sondeo. El conjunto del nivel B es el más abundante. En ambos yacimientos, la industria contiene las siguientes categorías tipológicas: cantos tallados y núcleos: 26,51%, lascas enteras: 27,89%, artefactos retocados: 17,85% y fragmentos varios: 27,73%. (Figuras 4 y 5)

La cadena operativa seguida por los Olduvayenses de Ain Hanech y El Kherba indica el uso de una tecnología sencilla y oportunista. Consiste en la explotación del sílex (56%) y la caliza (43%) recogidos de los lechos de los ríos y canales en tres variedades de soportes. La primera variedad representa cantos gruesos explotados para la producción de lascas y la configuración de varias formas de cantos tallados y núcleos. Las lascas y fragmentos resultantes de la talla de estos cantos de caliza se utilizaron como soportes para su transformación sumaria principalmente en raederas y denticulados. La otra variedad consiste en cantos pequeños de sílex (<6 cm), probablemente reservados para la producción de lascas. Los núcleos de sílex son pequeños y moderadamente explotados. A diferencia de los artefactos de caliza, muchas lascas y fragmentos de sílex fueron modificados en herramientas. Y como se ha demostrado por el análisis de huellas de uso, las piezas retocadas, lascas y fragmentos se utilizaron en el tratamiento de la biomasa animal (ver la sección sobre la subsistencia más abajo). La tercera variedad es retocar directamente pequeños soportes naturales de caliza y de sílex. Los soportes de caliza son gravas planas y pequeñas (dimensiones medias 50x30x18 mm) que han sido transformados sumariamente en raspadores y denticulados.

Tabla 3: Presentación de la industria lítica de los yacimientos de Ain Hanech y de El Kherba por categorías de artefactos y niveles arqueológicos (CT: Cantos tallados; AH-A, B, C: niveles de Ain Hanech A, B, y C; KH-A, B, C: niveles de El-Kherba A, B, and C).

Niveles	CT/Núcleos		Lascas		Retocadas		Fragmentos		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
AH-A	62	5,73	72	6,65	37	3,41	71	6,56	242	22,36
AH-B	212	19,59	194	17,92	164	15,15	239	22,08	809	74,76
AH-C	6	0,55	6	0,55	15	1,38	4	0,36	31	2,86
Total	280	25,8	272	25,13	216	19,96	314	29,02	1082	100
KH-A	37	4,56	91	11,22	72	8,87	86	10,6	286	35,26
KH-B	133	16,39	142	17,50	45	5,54	108	13,31	428	52,77
KH-C	52	6,41	23	2,83	5	0,61	17	2,09	97	11,96
Total	222	27,37	256	31,56	122	15,04	211	26,01	811	100
Total general	502	26,51	528	27,89	338	17,85	525	27,73	1893	100

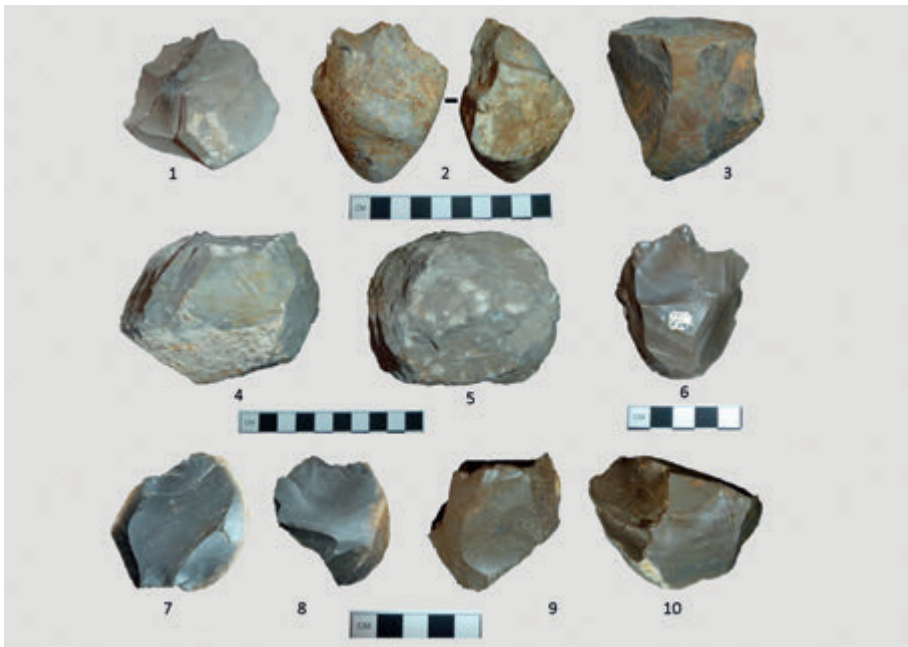


Figura 4: Industria lítica olduvayense de Ain Hanech y El Kherba; 1-2: cantos tallados bifaciales de caliza; 3-4: cantos tallados polifaciales (poliedros y núcleos) de caliza; 5: esferoide de caliza (nota puntos de percusión todavía visibles); 6-10: núcleos de sílex.

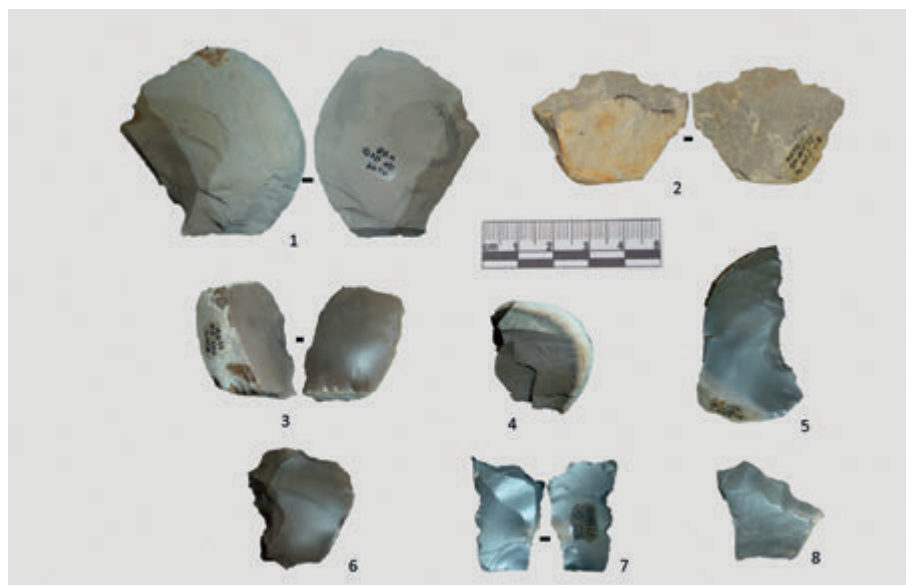


Figura 5: Industria lítica olduvayense de Ain Hanech y El Kherba; 1-2: lascas enteras de caliza; 3-4: lascas enteras de sílex; 5-8: piezas retocadas de sílex de tipo raspadores y denticulados.

5.2 Comportamiento de subsistencia

Los datos relacionados con la adquisición de la subsistencia por los primeros homínidos se deducen esencialmente; de una parte, del estudio de las modificaciones de las superficies de los huesos generados por las herramientas líticas durante el tratamiento de las carcasas animales, y de la otra parte del estudio de los huellas microscópicas de uso preservadas sobre los filos de algunos artefactos líticos.

Los estudios tafonómicos y arqueozoológicos de superficies de los huesos fósiles excavados de los yacimientos de Ain Boucherit Miembros P y R, y El-Kherba han permitido identificar marcas de cortes y fracturas intencionales generadas en la adquisición de la biomasa animal por los homínidos. Las marcas de cortes y fracturas documentas en Ain Boucherit P y R son expuestas en el artículo de Cáceres et al (este libro). La modificaciones evidenciadas en el yacimiento de El Kherba han sido publicadas en detalle por Sahnouni et al (2013), y las resumimos a continuación. Doce huesos con marcas de corte claras fueron reconocidos en El Kherba (Figura 6). Las dimensiones de las marcas varían entre 33,2 mm y 3,4 mm. Algunas incisiones

aún conservan características morfológicas tal como la sección en forma de V acompañada de rayas secundarias. Estas marcas aparecen aisladas, así como en grupos de dos o cuatro. Se encuentran en las partes medias de los huesos de las extremidades y en los huesos de la pelvis de animales de tallas grandes y medianas. Además, hay un fragmento de hueso de un animal grande (probablemente un hipopótamo), que presenta una marca de corte superpuesta por una marca de diente carnívoro cuya sección es en forma de U. Otras marcas de carnívoros, hechas probablemente durante la misma acción, también son visibles a la derecha de la primera marca antrópica.

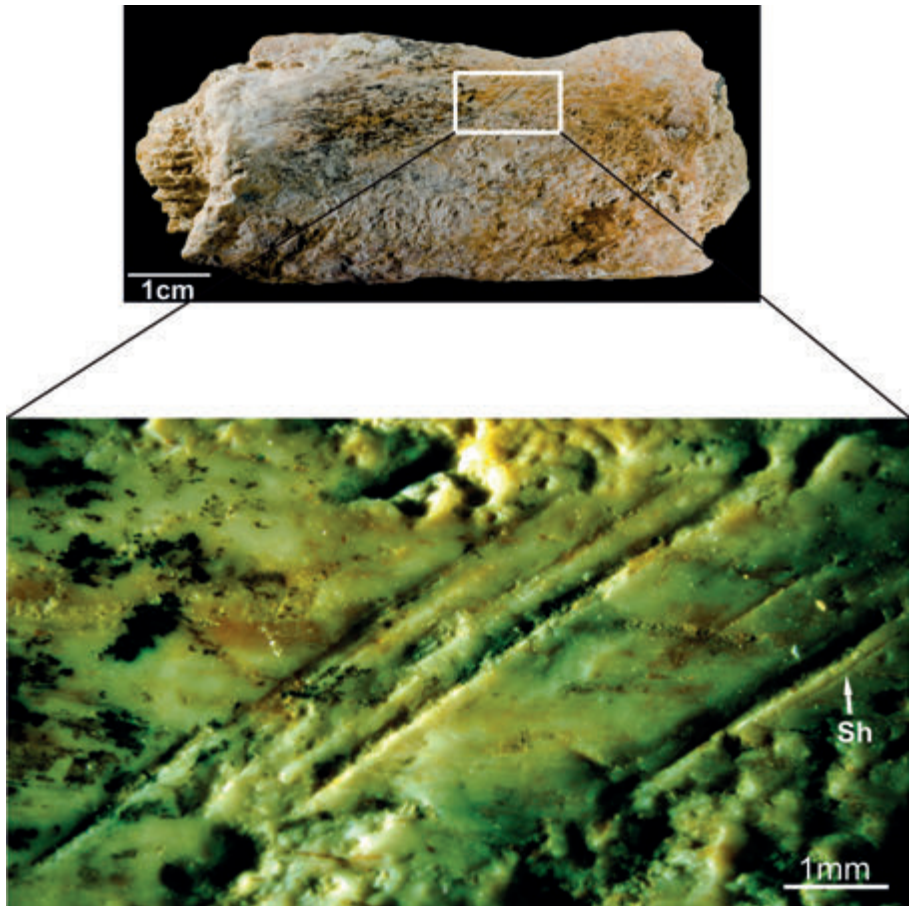


Figura 6: Serie de marcas de cortes sobre un fragmento de costilla de hipopótamo del yacimiento de El Kherba.

Por otro lado, los mismos estudios han permitido también reconocer la presencia de huesos fracturados intencionalmente y lascas de hueso de impacto, indicando la extracción de médula por los homínidos de El Kherba (Figura 7). Los huesos fracturados son dos fragmentos de húmero de animales de tamaño mediano y un fragmento de radio de un pequeño animal. Los huesos fracturados presentan lascados con percusión conchoidal. Las lascas de hueso presentan los mismos impactos de percusión que caracterizan los artefactos líticos manufacturados en rocas de textura fina.

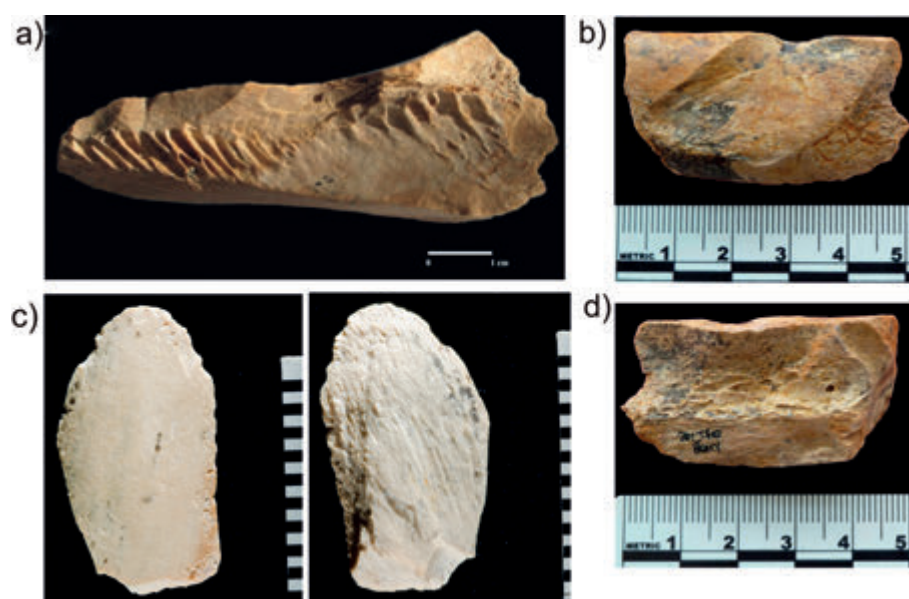


Figura 7: Fracturación intencional de los huesos animales por los homínidos de El Kherba; a: fragmento de humero con lascados conchoidales; b-d: caras ventrales y dorsales de lascas óseas de impacto de percusión.

La industria lítica de Ain Hanech y de El Kherba incorpora una cantidad considerable de artefactos de sílex de excelente calidad. El sílex es un material ideal para el estudio de micro-huellas de uso de herramientas líticas (Keeley, 1980). Un análisis de una muestra de varios artefactos líticos se realizó con el Microscopio Electrónico de Barrido (SEM) (Sahnouni & de Heinzelin, 1998; Sahnouni et al., 2013; Verges Bosh, 2002). Los resultados revelaron la presencia de pulidos de carne sobre 23 especímenes como lascas enteras y raspadores y denticulados que demuestra

su uso en el tratamiento de la carne de los animales (Figura 8). Estos están situados justo en los bordes y particularmente los bordes afilados; penetrando además muy poco, lo que indica un trabajo de ángulo alto. Estas huellas pueden interpretarse como el resultado de trabajos de carnicería, siendo el movimiento longitudinal y los ángulos de trabajo altos típicos de las acciones de corte.

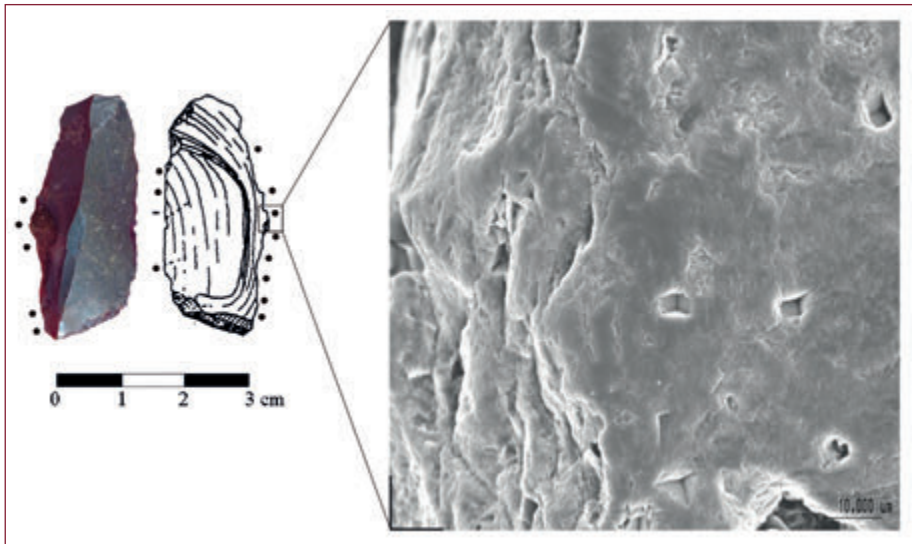


Figura 8: Un ejemplo de pieza con huellas de utilización en el tratamiento de la carne animal encontrada en el yacimiento de El Kherba (Verges, 2002; Sahnouni et al., 2013).

6. CONCLUSION

En este artículo se presenta una síntesis de los trabajos interdisciplinares llevados a cabo recientemente en la secuencia del Pleistoceno inferior de Ain Boucherit-Ain Hanech-Ain en la región de Sétif (Argelia). El trabajo se ha centrado en el estudio de la estratigrafía y la cronología de los niveles paleontológicos y arqueológicos, en la bioestratigrafía de las faunas de vertebrados, en la reconstrucción paleoambiental, y en el análisis de restos de fauna y líticos destacando sus implicaciones para la comprensión del comportamiento de los homínidos. Los resultados muestran la importancia de esta secuencia para el conocimiento de los relevantes eventos que ocurrieron durante la primera llegada de homínidos a África del Norte.

Estratigráficamente, al igual que las famosas secuencias estratigráficas plio-pleistocenas de África oriental, la secuencia de Ain Boucherit-Ain Hanech contiene numerosos fósiles y niveles arqueológicos sellados en contextos primarios que reflejan importantes eventos paleoecológicos y actividades de homínidos que tuvieron lugar en esta parte del continente africano. Los niveles que indican las actividades humanas aparecen fundamentalmente en los yacimientos de Ain Hanech y El Kherba con una cronología estimada a 1,7 Ma. Estos yacimientos han proporcionado un material arqueológico importante para el estudio de la presencia humana más antigua en el norte de África y su adaptación a los entornos ecológicos dominantes. De otra parte, las investigaciones se llevan a cabo en los niveles subyacentes de Ain Boucherit, en busca de signos de presencia humana en torno a los 2 Ma.

Las prospecciones sistemáticas de depósitos de Ain Boucherit y especialmente las excavaciones de superficies grandes en los yacimientos de Ain Hanech y El Kherba han permitido recuperar ricos conjuntos faunísticos con un buen estado de conservación. Además de los taxones descritos anteriormente por Arambourg (1970, 1979), las faunas plio-pleistocenas del norte de África se han enriquecido con nuevos taxones, algunos de los cuales nunca habían sido mencionados anteriormente. Algunos de estos taxones son relevantes bioestratigráficamente y han ayudado a precisar la cronología de los yacimientos, estimada de 2 Ma para Ain Boucherit y 1,7 para Ain Hanech y El Kherba. Estas estimaciones cronológicas han sido corroboradas por los datos geomagnéticos.

La revisión de las faunas previamente recogidas, el estudio de nuevos conjuntos, en particular el de El Kherba, han permitido definir el marco paleoambiental. Las faunas sugieren un ambiente relativamente abierto en Ain Boucherit. Posteriormente, en Ain Hanech y El Kherba el paisaje se vuelve más abierto y seco. Sin embargo, la presencia de peces vertebrados en Ain Boucherit, de hipopótamos en los tres yacimientos, un cocodrilo y una tortuga acuática en Ain Boucherit e El Kherba indica claramente la existencia de agua permanente. Esta apertura del paisaje es apoyada por los análisis isotópicos de carbono estable de los carbonatos pedogenicos (Sahnouni et al., 2011).

La industria lítica de los yacimientos de Ain Boucherit, Ain Hanech y El Kherba es típica de la tecnología de Modo I (Clark, 1969) y claramente pertenece al Complejo Industrial Olduvayense. La industria incluye una

amplia gama de categorías de artefactos que se encuentran en los yacimientos plio-pleistocenos de África subsahariana (por ejemplo: EG10 y EG12 de Gona en Etiopía [Semaw et al., 1997; Semaw, 2000]; lechos I y II de la Garganta de Olduvai en Tanzania [Leakey, 1971], depósitos de Koobi Fora en Kenia [Isaac, 1997], y los yacimientos de cueva de Sudáfrica [Kuman, 2005]). Como los conjuntos olduvayenses del este y sur de África, la industria de Ain Hanech y El Kherba se caracteriza por una tecnología sencilla y de muy bajo grado de estandarización, que se refleja en la disparidad de la talla de los cantos y el carácter sumario de las piezas retocadas.

Las prácticas de la adquisición de la subsistencia animal por los homínidos olduvayenses de Hanech se destacan por la presencia indiscutible de marcas de corte sobre las superficies de los huesos de animales, y de huellas de uso sobre artefactos líticos. Las marcas de corte están presentes en los huesos de animales de talla mediana y grande, concretamente partes anatómicas útiles, es decir ricas en carne. Asimismo, los huesos fracturados indican el aprovechamiento de la medula. Datadas alrededor de 1,8 Ma, estas prácticas de subsistencia son la evidencia más antigua que se haya documentado en el norte de África, y demuestran claramente la relación de causalidad entre la tecnología olduvayense y el procesamiento de carcasas animales de gran tamaño, ampliando el ámbito geográfico de las actividades de subsistencia de los homínidos en la franja mediterránea.

AGRADECIMIENTOS

El apoyo financiero y logístico para la realización de la investigación de Ain Hanech fue proporcionado por las siguientes instituciones: Centro Nacional de Investigación sobre la Evolución Humana (CENIEH), Ministerio Argelino de Cultura, Centre National de Recherches Préhistoriques, Anthropologiques et Historiques (CNRPAH) (Argelia); MINECO subvenciones: HAR2013-41351-P (M. Sahnouni M. & S. Semaw), CGL2010-16821 (J. Parés) y CGL2012-38434-C03-02 (J. van der Made); AECID (A1/035657/11 [Sahnouni & Medig]), MECD (PRX15/00034 [Sahnouni]) (España); European Research Council (FP7-People-CIG2993581 [Sahnouni]) (Bruselas); Université de Sétif 2, APC de Guelta Zergua (wilaya de Sétif, Argelia); Stone Age Institute, The L.S.B. Leakey Foundation, Wenner-Gren Foundation (7815, 8323) y National Science Foundation (NSF-BCS- 0517984) (USA).

REFERENCIAS

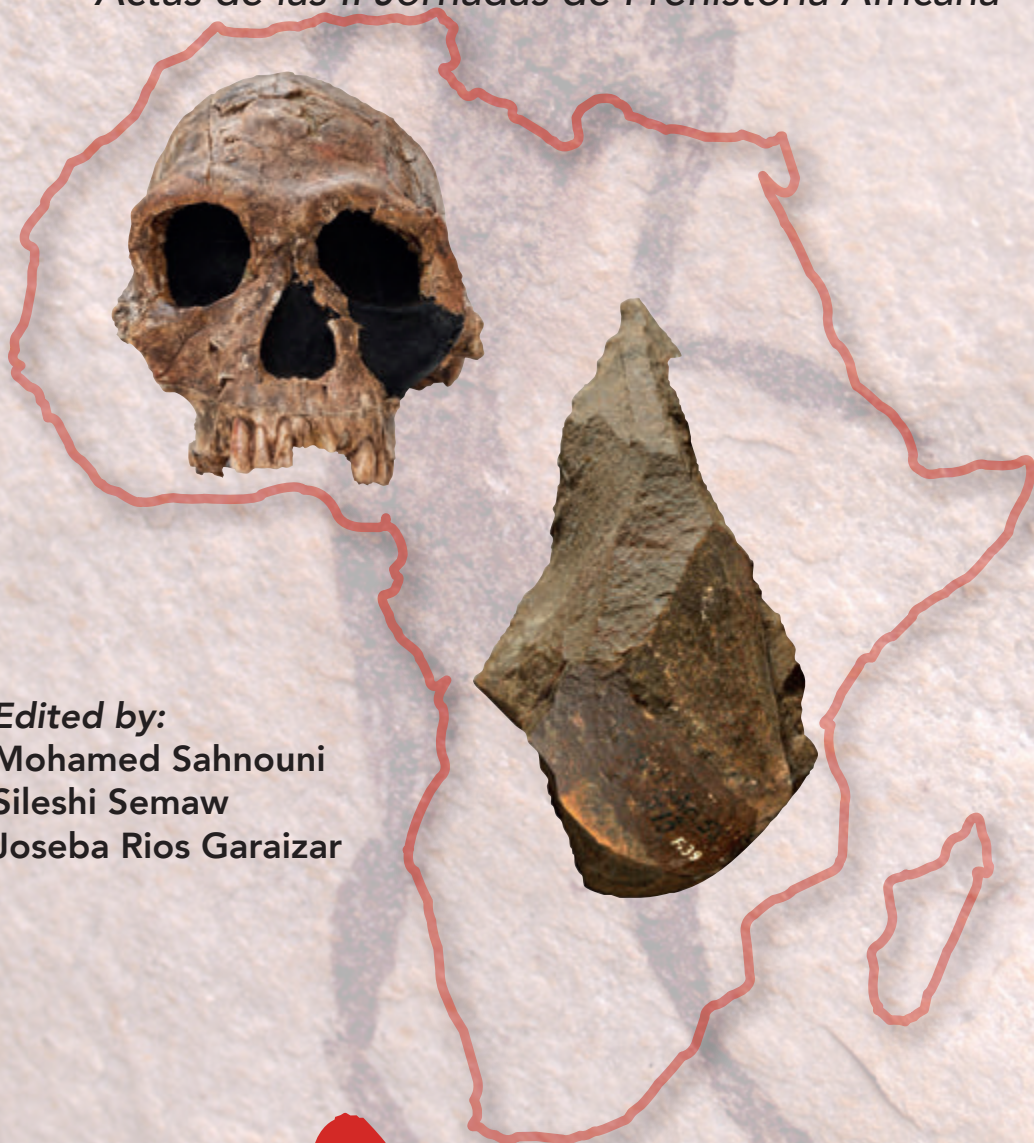
- Arambourg C., 1947. Les Vertébrés fossiles des formations continentales des Plateaux Constantinois. *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de l'Afrique du Nord*, 38, 45-48.
- Arambourg C., 1949. Sur la présence, dans le Villafranchien d'Algérie, de vestiges éventuels d'industrie humaine. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, 229, 66-67.
- Arambourg C., 1970. Les Vertébrés du Pléistocène de l'Afrique du Nord. *Archives du Museum National d'Histoire Naturelle*, 1-127.
- Arambourg C., 1979. Les Vertébrés villafranchiens d'Afrique du Nord. Singer-Polignac, Paris.
- Cáceres I., Kandi N., Sahnouni M., Harichane Z., Van der Made J. 2017. Taphonomy of the Early Pleistocene fossil assemblages of Ain Boucherit (Ain Hanech, Algeria). In Sahnouni M., Semaw S., Rios J. (Ed.), Proceedings of the II Meeting of African Prehistory, Burgos, April 15-16, 2015, CENIEH, Burgos, pp.
- Clark J. G., 1969. World Prehistory: A new outline. Cambridge University Press, Cambridge.
- Ginsburg L., 1957. Observations sur le Pliocène et le Pléistocène du Plateau sétifien. *Bulletin du Service de la Carte géologique d'Algérie*, 13, 171-175.
- Isaac G, (Ed.), 1997. Koobi Fora Research Project. Volume 5 Plio-Pleistocene Archaeology. Clarendon Press, Oxford.
- Jarman, P. J., 1974. The social organisation of antelope in relation to their ecology. *Behavior*, 48, 215-267.
- Jodot P., 1955. Les subdivisions du Pliocène dans le Nord de l'Afrique (Algérie, Maroc) d'après les faunes de mollusques continentaux. Service Géologique du Maroc, Rabat.
- Joordens J.C.A., Dupont-Nivet G., Feibel C. S., Spoor F., Sier M. J., Lubbe Jeroen H.J.L. van der, Kellberg N. T., Knul M. V., Davies G. R., Vonhof H. B. (2013), Improved age control on early Homo fossils from the upper Burgi Member at Koobi Fora, Kenya, *Journal of Human Evolution* 65(6): 731-745.
- Keeley L. H., 1980. Experimental determination of stone tool uses. University of Chicago Press, Chicago.
- Kuman K., Field A. S., McNabb, A. J., 2005. La Préhistoire ancienne de l'Afrique Méridionale: Contribution des sites à Hominidés d'Afrique du Sud. In: Sahnouni M, (Ed.), Le Paléolithique d'Afrique, L'histoire la plus longue. Artcom/Errance, Paris, pp. 53-82.
- Laplace-Jaurechte G., 1956. Découverte de galets taillés (Pebble Culture) dans le Quaternaire ancien du plateau de Mansourah (Constantine). *Comptes Rendus Académie des Sciences*, 247 (série D), 184-185.
- Leakey M. D., 1971. Olduvai Gorge, Volume 3. Excavations in Beds I and II, 1960-1963. Cambridge University Press, Cambridge.
- Parés, J. M., Sahnouni, M., Van der Made, J., Pérez-González, A., Harichane, Z., Derradji, A., Medig, M. 2014. Early human settlements in Northern Africa: paleomagnetic evidence from the Ain Hanech Formation (northeastern Algeria). *Quaternary Science Reviews*, 99, 203-209.
- Pomel A., 1893-1897. Monographies des Vertébrés fossiles de l'Algérie. Service de la Carte Géologique de l'Algérie, Alger.
- Roubet C., 1967. Découverte de nouveaux galets aménagés dans la région sétifienne. *Libyca*, 15, 9-14.

- Sahnouni M., 1985. Reconnaissance d'une chaîne opératoire, expliquant l'obtention des formes polyédriques et subsphériques, dans l'industrie sur galets du gisement villafranchien supérieur d'Ain Hanech (Sétif, Algérie Orientale). *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, 301(série II, 5), 355-358.
- Sahnouni M., 1987. L'industrie sur galets du gisement villafranchien supérieur d'Ain Hanech. Office des Publications Universitaires, Alger.
- Sahnouni M., 1993. Étude comparative des galets taillés polyédriques, subsphériques et sphériques des gisements d'Ain Hanech (Algérie Orientale) et d'Olduvai (Tanzanie). *L'Anthropologie*, 97(1), 51-68.
- Sahnouni M., 1998. The Lower Palaeolithic of the Maghreb: Excavations and analyses at Ain Hanech, Algeria. Archaeopress, Oxford
- Sahnouni M., de Heinzelin J, Brown F, Saoudi Y., 1996. Récentes recherches dans le gisement oldowayen d'Ain Hanech, Algérie. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, 323, 639-644.
- Sahnouni M., Heinzelin J., de. 1998. The site of Ain Hanech revisited: New investigations at this Lower Pleistocene site in Northern Algeria. *Journal of Archaeological Science*, 25, 1083-1101.
- Sahnouni M., Hadjouis D., Van der Made J., Derradji A., Canals A., Medig M., Belahrech H., Harichane Z., Rabhi M., 2002. Further research at the Oldowan site of Ain Hanech, northeastern Algeria. *Journal of Human Evolution*, 43, 925-937.
- Sahnouni M., Hadjouis D., Van der Made J., Derradji A., Canals A., Medig M., Belahrech H., Harichane Z., Rabhi M., 2004. On the earliest human occupation in North Africa: a response to Geraads et al. *Journal of Human Evolution*, 46 (6), 763-775.
- Sahnouni M., Van der Made J., 2009. The Oldowan in North Africa within a biochronological framework. In: Schick K., Toth N., (Ed.), *The cutting edge: New approaches to the Archaeology of Human Origins*. Stone Age Institute Press, Bloomington, pp. 179-210.
- Sahnouni M., Van der Made J., Everett M., 2011. Ecological background to Plio-Pleistocene hominin occupation in North Africa: The vertebrate faunas from Ain Boucherit, Ain Hanech and El-Kherba, and paleosol stable-carbon-isotope studies from El-Kherba, Algeria. *Quaternary Science Reviews*, 30 (11-12), 1303-1317.
- Sahnouni M., Rosell J., Van der Made J., Vergès J.M., Ollé A., Kandi N., Derradji A., Harichane Z., Medig M. 2013. The first evidence of cut marks and usewear traces from the Plio-Pleistocene locality of El-Kherba (Ain Hanech), Algeria. Implications for early hominin subsistence activities circa 1.8 Ma. *Journal of Human Evolution*, 64: 137-150.
- Savornin J., 1920. Étude géologique de la région du Hodna et du Plateau sétifiens. *Bulletin de la Carte Géologique de l'Algérie*, 2ème série, 17, 1-499.
- Semaw S., Renne P., Harris J.W.K., Feibel C., Bernor S., Fessaha N., Mowbray R., 1997. 2.5 million-years-old stone tools from Gona, Ethiopia. *Nature*, 385, 333-336.
- Semaw S., 2000. The world's oldest stone artefacts from Gona, Ethiopia: their implications for understanding stone technology and patterns of human evolution between 2.6-1.5 million years ago. *Journal of Archaeological Science*, 27 (12), 1197-1214.
- Thomas P., 1884. Recherches stratigraphiques et paléontologiques sur quelques formations d'eau douce de l'Algérie. *Mémoire Société Géologique de France*, 3 (2), 1-151.
- Van der Made, J., 2005. La fauna del Plio-Pleistoceno. In: Carbonell E. (Ed.), *Homínidos: Las primeras ocupaciones de los continentes*. Ariel, Barcelona, pp. 71-102.

- Van der Made, J., Sahnouni, M. 2013 Updated Plio-Pleistocene faunal lists for Ain Boucherit, Ain Hanech, and El Kherba sites, Algeria. In: Sahnouni M. (Ed.), "Africa, the cradle of humanity: Recent discoveries", Proceedings of the International Symposium, Sétif (Algeria) 26-28 October, 2009. Travaux du Centre National de Recherches Préhistoriques, Anthropologiques et Historiques, Nouvelle Série no 18, pp. 243-253.
- Verges Bosch J. M. 2002. Caracterizació dels models d'instrumental lític del Mode I a partir de las dades de l'anàlisi funcional dels conjunts litotècnics d'Ain Hanech i El-Kherba (Algeria), Monte Poggiolo i Isernia la Pineta (Italia). Thèse de Doctorat, University Rovira i Virgili, Tarragona.
- Villa J. M. 1977. Note explicative de la carte géologique au 1/50 000 El Eulma (Ex-St Arnaud) feuille 94. Ministère de l'Industrie et de l'Energie, et SONATRACH, Alger (Algérie).
- Vila J. M., 1980. La chaîne alpine d'Algérie Orientale et des confins algéro-tunisiens. Thèse de Doctorat d'État, Université Pierre et Marie Curie, Paris.

Proceedings of the II Meeting of African Prehistory

Burgos 15-16 April, 2015
Actas de las II Jornadas de Prehistoria Africana



Edited by:
Mohamed Sahnouni
Sileshi Semaw
Joseba Rios Garaizar



CENIEH

Centro Nacional de Investigación
sobre Evolución Humana

Photo Credit - Cover

Rock art painting from «Ti-n-Aressou » rock shelter in Tassili-n-Ajjer (Algeria).

Photo by Malika Hachid

KNM-ER 1813 skull.

Photo from cast by CENIEH

Trihedron from the Acheulean hominin site of Tighennif (ex. Ternifine, Algeria).

Photo by Jordi Mestre

ISBN: 978-84-946649-1-5

Depósito legal: AS 1258 - 2017

Edita: Consorcio para la construcción, equipamiento y explotación del
Centro Nacional de Investigación sobre la Evolución Humana, Burgos (Spain)

© Consorcio CENIEH, 2017

Imprime: Gráficas Eujoa

Chapter 10

*La primera ocupación humana
en el norte de Africa:
Evidencia de la secuencia
plio-pleistocena
de Ain Boucherit-Ain Hanech
(Argelia)*