

La séquence plio-pléistocène d'Ain Boucherit-Ain Hanech (Algérie orientale): Biochronologie, environnements, et comportements hominidés

Mohamed Sahnouni^{1,2,3}, Jean de Heinzelin⁴,
Jan van der Made⁵, Frank Brown⁶,
Melanie Everett⁷, Zobeir Harichane²,
Nadia Kand⁸, Jordi Rosell^{9,10},
Djillali Hadjouis², Abdelkader Derradji⁸,
Andreu Ollé^{9,10}, Josep Maria Vergès^{9,10},
Mohamed Medig⁸, Antoni Canals^{9,10}

Résumé

La région d'Ain Boucherit-Ain Hanech dans le nord-est d'Algérie a livré des restes archéologiques documentant la plus ancienne présence humaine en Afrique du Nord. Cette région est riche en dépôts fluvio-lacustres plio-pléistocènes renfermant quatre principaux sites paléontologiques et archéologiques, y compris Ain Boucherit avec deux dépôts fossilifères, Ain Hanech et El-Kherba. Alors que les dépôts fossilifères d'Ain Boucherit sont renfermés dans les Unités Q et R de la Formation d'Ain Hanech, ceux d'Ain Hanech et d'El-Kherba sont situés plus haut en stratigraphie dans l'Unité T de la même formation. La polarité géomagnétique normale mise en évidence dans les Unités S et T est corrélée avec la polarité normale d'Olduvai datée de 1,78-1,95 million d'années (Ma). Le stade d'évolution du suidé *Kolpochoerus* et la présence du mastodonte *Anancus* suggèrent qu'Ain Hanech et El-Kherba datent circa 1,78 Ma corroborant les données paléomagnétiques. L'âge des Unités P/Q et R est estimé entre 2,0 et 2,3 Ma. Le matériel acheuléen est renfermé dans les croûtes calcaires scellant la séquence stratigraphique.

Il y a des similarités et des différences entre les faunes des différentes unités de la Formation d'Ain Hanech. Les différences importantes entre les faunes d'Ain Boucherit et d'Ain Hanech/El-Kherba sont le degré d'évolution d'*Equus* et son abondance croissante dans les niveaux supérieurs, la présence des Bovini et espèces d'*Alcelaphini* (abondance d'*Oreonagor* à Ain Boucherit et de *Numidocapra* à Ain Hanech et El-Kherba), et l'abondance de l'antilope *Parantidorcas* à Ain Boucherit. La faune de l'Unité R est similaire à celle de l'Unité Q. Tous les assemblages fauniques incorporent les éléments aquatiques tels que les hippopotames, crocodiles, tortues, grenouilles et poissons. Cependant, la majorité des éléments indique un milieu relativement sec et ouvert. L'abondance croissante des équidés et la décroissance des antilopes (*Gazella* et en particulier *Parantidorcas*) suggèrent que l'environnement était plus ouvert à Ain Hanech et El-Kherba. En outre, les analyses isotopiques des carbonates pédogéniques suggèrent qu'El-Kherba enregistre les variations de l'entrée de la matière organique au cours du temps qui est compatible avec la tendance continentale générale d'une aridification croissante et d'une expansion des prairies durant le Plio-Pléistocène.

1 National Center for Research on Human Evolution (CENIEH), Burgos, Spain;

2 Centre National de Recherches Préhistoriques, Anthropologiques et Historiques (CNRPAH), Alger, Algérie;

3 Stone Age Institute & CRAFT, Indiana University, Bloomington, Indiana, USA;

4 Décédé (Deceased);

5 Museo Nacional de Ciencias Naturales & Consejo Superior de Investigaciones Científicas (MNSN/CSIC), Madrid, Spain;

6 Department of Geology and Geophysics, University of Utah, Salt Lake City, USA;

7 Department of Geological Sciences, Indiana University, Bloomington, Indiana, USA;

8 Institute of Archaeology, University of Algiers2, Algeria;

9 Àrea de Prehistòria, Universitat Rovira i Virgili, Tarragona, Spain;

10 Institut Català de Paleoecologia Humana i Evolució Social (IPHES), Tarragona, Spain.

Dans tous les sites, l'industrie lithique est manufacturée en calcaire et silex incorporant des galets taillés, des éclats et fragments divers, ainsi que des pièces sommairement retouchées. L'industrie est oldowayenne similaire à celle qui est connue dans les Bed I supérieur et Bed II inférieur d'Olduvai en Tanzanie. L'étude de la subsistance indique que les hominidés d'Ain Hanech et d'El-Kherba étaient responsables de l'exploitation des carcasses animales, et renseigne pour la première fois sur preuves des capacités des hominidés d'Afrique du Nord de se nourrir d'animaux de moyenne et grande taille durant le Plio-Pléistocène.

Mots clés: *Plio-Pléistocène, Oldowayen, Ain Boucherit, Ain Hanech, Algérie.*

Abstract

*The Ain Boucherit-Ain Hanech research area in northeastern Algeria documents evidence of the earliest hominid presence in North Africa. The study area is rich with Plio-Pleistocene fluvio-lacustrine deposits. There are four main fossil and artifact-bearing localities, including Ain Boucherit (Q) and (R), Ain Hanech, and El-Kherba. Ain Boucherit occurrences are encased in Unit P/Q and R of the Ain Hanech Formation, while those from the localities of Ain Hanech and El-Kherba are located higher up in Unit T of the same formation. Normal geomagnetic polarity, evidenced in Units S and T, is correlated to the Olduvai subchron dated to 1.78-1.95 Million years ago (Ma). The stage of evolution of *Kolpochoerus* and the presence of *Anancus* suggest that Ain Hanech and El Kherba are dated to circa 1.78 Ma, corroborating the paleomagnetic correlation. The lower units P/Q and R are estimated to date between 2.0-2.3 Ma. The Acheulean material is contained in the calcrete deposits sealing the stratigraphic sequence.*

*There are similarities and differences between the faunas of the different units of the Ain Hanech Formation. Important differences between the faunas from Ain Boucherit and Ain Hanech/El Kherba include the degree of evolution of its *Equus* and its increase in abundance in the upper levels, the species of large Bovini, the species of *Alcelaphini* (abundant *Oreonagor* at Ain Boucherit and abundant *Numidocapra* at Ain Hanech and El Kherba), and the presence and abundance of the small antelope *Parantidorcas* at Ain Boucherit. The fauna from Unit R is similar to that of Unit Q. All faunas have several of the aquatic elements such as hippopotamus, aquatic turtles, crocodiles, frogs or fish. However, most elements are indicative of relatively dry or open habitats. The increase of abundance in equids and the decrease in small antelopes (*Gazella* and in particular *Parantidorcas*) suggest that the environment was more open in Ain Hanech and El Kherba. Furthermore, stable isotope analysis on pedogenic carbonate suggests that the El-Kherba stratigraphic profile may record change in organic matter input over time that is consistent with the general Plio-Pleistocene continental trend of increasing aridification and grassland expansion.*

In all the localities, the lithic artifact assemblages are primarily made of limestone and flint, and comprise core forms, debitage, and retouched pieces. The assemblages are Oldowan similar to those known at Olduvai Upper Bed I/Lower Bed II in Tanzania. Subsistence analysis indicates that Ain Hanech

and El-Kherba hominids were responsible for modifying animal carcasses and documents for the first time evidence of early hominid large animal foraging capabilities in northern Africa during the Plio-Pleistocene.

Key words: *Plio-Pleistocene, Oldowan, Ain Boucherit, Ain Hanech, Algeria.*

ملخص

أعطت الحفريات التي أجريت في كل من منطقة عين بوشريط و عين الحنش بالشمال الشرقي الجزائري عدة بقايا أثرية تعبر عن أقدم وجود بشري في شمال إفريقيا. هذه المنطقة غنية من حيث الترسبات البحرية و النهرية لفترات البليوسين و البلايستوسين. توجد أربع مواقع رئيسية ذات طابع بالينولوجي و أثري في هذه الترسبات ، فمنطقة عين بوشريط تحتوي على طبقات غنية بالمستحثات الحيوانية شأنها في ذلك شأن كل من موقع الخربة و عين الحنش. تشكل الطبقات المستحثة لعين بوشريط كل من الوحدات الطباقية Q و R بينما توجد المستويات الأثرية للخربة و عين الحنش في الوحدة الطباقية T. تمت مقارنة الإنعكاس المغناطيسي العادي في كل من الوحدة الطباقية S و T لنفس التكوينات الجيولوجية (عين بوشريط) بتلك لألدوفاي و المؤرخة بنحو 1.78 إلى 1.95 مليون سنة (م.س.). من الناحية الباليونتولوجية تشكل مرحلة التطور لنوع *Kolpochoerus* ووجود الماستودانت أننكوس *Anancus* يعطي عمر يقدر ب 1.78 م. س. لكل من موقع الخربة و موقع عين الحنش و هذا ما يوافق النتائج الباليونتولوجية في حين تشكل كل الوحدات الطباقية P/Q و R إنعكاس مغناطيسي يقدر ب 2.0 و 2.3 م. س. تجدر بنا الإشارة إلى الطبقة القشرية الكلسية التي تغطي طباقية عين بوشريط و التي تحتوي على أدوات حجرية آشولية.

هناك أوجه تشابه و أوجه اختلاف بين مختلف الوحدات الطباقية لتكوينات عين الحنش في حين الاختلاف الأهم الموجود بين البقايا الحيوانية لعين بوشريط و كل من الخربة و عين الحنش يكمن في درجة تطور الأحصنة *Equus* و إنتشاره في المستويات العليا. كذلك وجود Bovini و نوع السلافييني (إنتشار نوع *Oreanagor*) بعين بوشريط و الماعز النوميدي (*Numidocapra*) في عين الحنش و الخربة و كذلك إنتشار الظباء من نوع (*Parantidocras*) في عين بوشريط. تتشابه البقايا الحيوانية لكل من الوحدة الطباقية R و الوحدة الطباقية Q كما تضم هذه المجموعات من المستحثات الأشكال المائية كفرس النهر ، التماسيح ، السلاحف ، الضفادع و الأسماك. في حين تشير معظم الأشكال إلى وسط مفتوح نسبيا ، الإنتشار المتزايد للأحصنة و تقلص أشكال الغزال (لاسيما نوع *Parantidocras*) يوحي بوسط أكثر إنفتاحا في كل من موقع عين الحنش و الخربة. كما تشير الدراسة التحليلية لجزيئات الكربونات البيدوجينية إلى أن موقع الخربة سجل تنوع في دخول المواد العضوية عبر الزمن و التي هي مطابقة للتحول العام على مستوى القارة نحو الجفاف المتزايد و توسع الأوساط السهلية خلال فترات البليو-بلايستوسين.

إستعمل الإنسان في مختلف المواقع المدروسة مادة الحجر الجيري و الصوان ، و تشمل الصناعة الحجرية أساسا الحصى المقصبة ، الشظايا و حطام ذو أشكال مختلفة ، كما تتخلل هذه الصناعة أدوات تحمل تهذيبات. يمكن مقارنة هذه الصناعة بتلك الموجودة في ألدوفاي بتنزانيا و ذلك في كل من الطبقات Bed I (الطبقة العلوية) و Bed II (الطبقة السفلية). تشير دراسة النمط الغذائي للأشكال البشرية التي عاشت في كل من موقع الخربة و موقع عين الحنش على أنها كانت المسؤولة عن تراكم البقايا الحيوانية و أنها كانت قادرة على استهلاك الحيوانات المتوسطة و الكبيرة الحجم التي تعود لفترة البليو-بلايستوسين.

1.0. INTRODUCTION

Les Hautes Plaines d'Algérie Orientale se caractérisent par d'importantes formations sédimentaires fluvio-lacustres contenues dans des bassins structuraux formés comme conséquence des activités tectoniques qui étaient très actives dans la région. Ces bassins s'étendent géographiquement de la région de Sétif à l'ouest jusqu'aux confins algéro-tunisiens à l'est ; et s'échelonnent stratigraphiquement depuis le Miocène moyen-supérieur jusqu'à l'Holocène (Vila, 1980). On admet que les dépôts supérieurs de ces formations continentales sont reconnus comme appartenant à des terrains plio-pléistocènes et définis paléontologiquement « Villafranchien ». Ces mêmes dépôts plio-pléistocènes ont livré de nombreux documents paléontologiques et archéologiques témoignant d'une très ancienne présence de l'homme dans ces contrées nord-africaines. En effet, les formations plio-pléistocènes du bassin de Constantine furent les premières à livrer de tels documents notamment dans les localités de Mansourah et Ain Jourdel où Thomas (1884) reconnut des faunes à caractère villafranchien comprenant des restes d'*Hipparion* et *Equus*. Bien plus tard, à Mansourah, ces mêmes formations ont livré des documents lithiques archaïques ayant toute l'apparence de la technologie du Mode I (Laplace-Jaurechte, 1956). D'autres trouvailles relevant peut-être du même contexte ont été effectuées dans des dépôts stratigraphiquement similaires de bassins sédimentaires adjacents y compris les récoltes dans les argiles grises de la route de Beni Fouda (ex. Sillègue) (Pomel, 1893-1897), dans les calcaires roses d'Ain el-Bey (Constantine) (Jodot, 1955), dans les marnes blanches de la région de Mezloug près d'El-Eulma (Ginsburg, 1957), et dans les dépôts de Djebel Meksem au sud de Sétif (Roubet, 1967).

Cependant, c'est dans la région d'Ain Hanech à Guelta Zergua au nord d'El-Eulma que les dépôts plio-pléistocènes revêtent toute leur importance. C'est à la suite des découvertes de fossiles de grands mammifères faites par Pomel (1895-1897), qu'Arambourg (1947) explora le potentiel paléontologique des formations continentales du sud du bassin de Beni Fouda. Dans un premier temps il découvrit de nombreux restes de vertébrés fossiles à caractère villafranchien ancien sur la rive gauche de l'Oued Boucherit comprenant notamment des proboscidiens et des équidés. Un peu plus tard, il découvrit un nouveau dépôt fossilifère sur la rive droite du même oued qu'il désigna du nom d'une source « Ain Hanech » se trouvant à proximité. Ce point livra un abondant matériel fossilifère plus évolué que celui d'Ain Boucherit, mais la particularité éclatante de ce nouveau site fut la découverte pour la première fois d'une industrie sur galets associée à des faunes villafranchiennes (Arambourg, 1949). En effet, l'étude approfondie de cette industrie sur galets révéla des similarités avec les industries d'Afrique Orientale notamment son caractère technologique du Mode I (Sahnouni, 1985 ; 1987) et sa tradition oldowayenne (Sahnouni, 1993).

Bien que les explorations d'Arambourg (1970, 1979) aient établi définitivement la présence d'une industrie de la technologie du Mode I associée à des faunes à caractère plio-pléistocène en Algérie Orientale, de nombreuses questions pertinentes concernant cet important site demeurèrent sans réponses y compris un cadre stratigraphique et chronologique précis, la nature de l'association des ossements et de l'industrie lithique, et la genèse du site en rapport avec les activités humaines et la paléoécologie de la région. C'est dans l'esprit de clarifier toutes ces questions que de nouvelles recherches sont menées à Ain Hanech depuis 1992. Elles englobent des prospections systématiques, des études stratigraphique

et chronologique, la fouille de quatre localités paléontologiques et archéologiques, et l'analyse des restes fossiles et lithiques. Cet article expose une synthèse des principaux résultats des travaux pluridisciplinaires menés dans la séquence d'Ain Boucherit-Ain

Hanech. Il souligne la très haute antiquité du premier peuplement d'Afrique du Nord et met en relief les aspects paléoécologiques et comportementaux des activités d'hominidés plio-pléistocènes dans cette partie du continent africain.

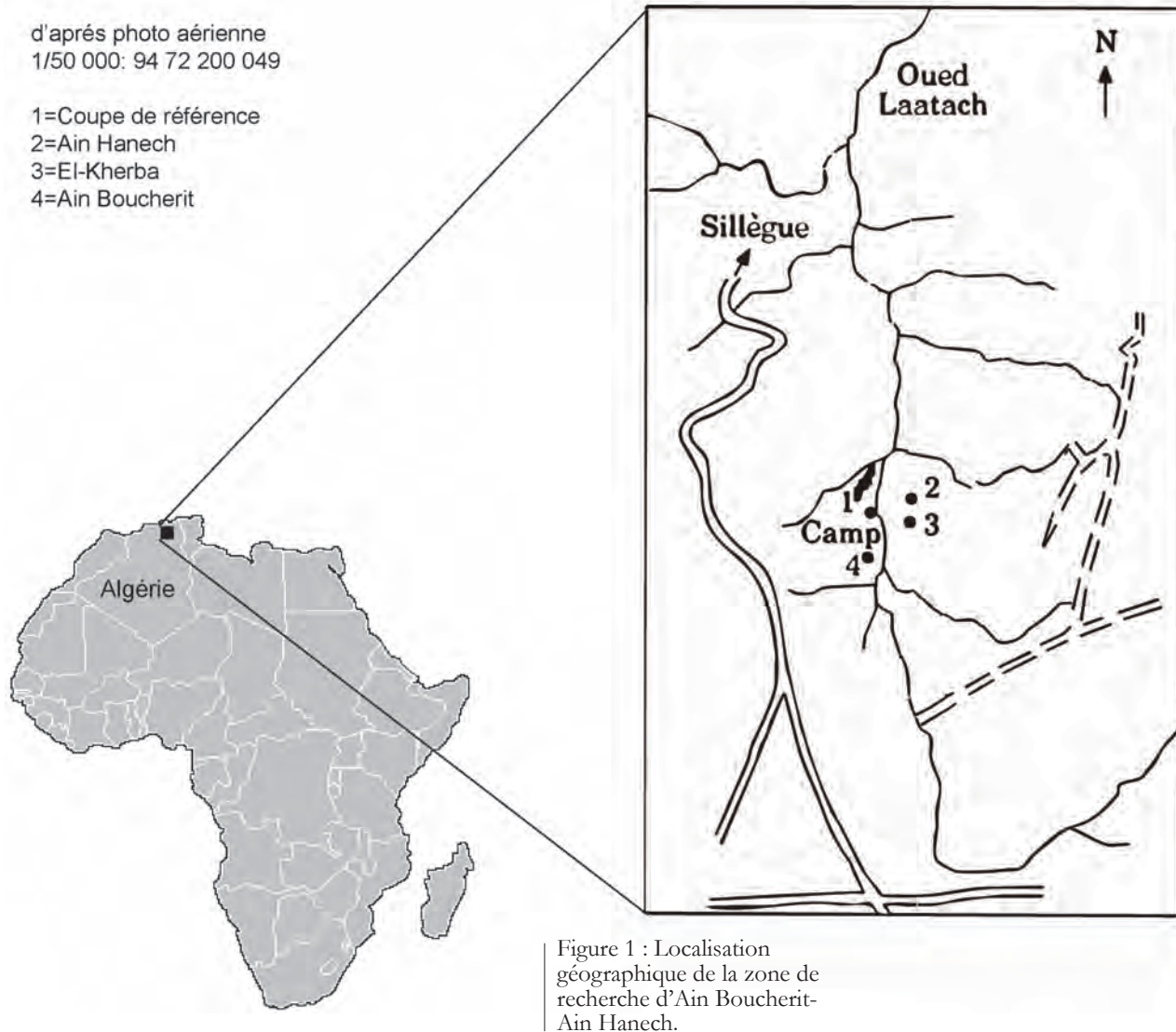


Figure 1 : Localisation géographique de la zone de recherche d'Ain Boucherit-Ain Hanech.

2.0. LES SITES FORMANT LA SEQUENCE

Située sur les Hauts Plateaux d'Algérie Orientale, la séquence d'Ain Boucherit-Ain Hanech comprend plusieurs sites paléontologiques et archéologiques plio-pléisto-

cènes dont les plus pertinents sont les sites d'Ain Boucherit, d'Ain Hanech et d'El-Kherba (Figure 1). Ces sites font actuellement l'objet d'investigations systématiques dans le cadre des recherches sur les premières occupations humaines en Afrique du Nord.

2.1. AIN BOUCHERIT

Le site d'Ain Boucherit est situé sur la rive ouest de l'intermittent Oued Boucherit et comprend des dépôts paléontologiques distincts contenus dans les Unités Q et R. L'Unité Q (connue aussi sous l'appellation du site d'Ain Boucherit) représente le dépôt fossilifère découvert à la fin du 19^{ème} siècle suite au creusement des formations fluvio-lacustres de la vallée supérieure d'Ain Boucherit pour le passage de la route devant relier la ville d'El-Eulma (ex Saint Arnaud) et la localité de Beni Fouda (ex Silègue). Des restes de vertébrés fossiles ont été collectés comprenant des éléments à caractère biostratigraphique tels que le mastodonte, décrit initialement comme *M. borsoni* et assigné actuellement à *Anancus osiris*, l'éléphant (*E. planifrons* actuellement *E. africanavus*) associés à des restes d'hipparion (*Stylohipparion lybicum* actuellement *Hipparion lybicum*) et d'*Equus* (*E. stenonis* actuellement *E. numidicus*). En se basant sur cette association faunique, Pomel (1893-1897) assigna Ain Boucherit au Villafranchien. Entre 1931 et 1937, Arambourg (1970, 1979) collecta d'autres ossements fossiles comprenant des proboscidiens, équidés, suidés, girafidés, bovidés, hippopotame et carnivores qu'il assigna au Villafranchien inférieur. Sahnouni *et al.* (2002) relocalisèrent le niveau fossilifère en collectant d'autres restes fossiles qu'ils placèrent dans la stratigraphie régionale, et estimèrent son âge Pliocène final en se basant sur la présence d'*Equus* dont la première apparition en Afrique de l'Est est datée de 2,3 Ma (Sahnouni & Van der Made, 2009). Il est à noter que le niveau fossilifère d'Ain Boucherit où les restes fossiles furent collectés dans trois points majeurs, s'étend du nord au sud, le long de la falaise qui surplombe l'intermittent Oued Boucherit.

Ain Boucherit Unité R est un nouveau locus paléontologique découvert en 2008

au cours de travaux stratigraphiques effectués près de la coupe stratigraphique de référence. Il est situé à 500 mètres au sud du point fossilifère majeur de l'Unité Q. Altimétriquement, ce nouveau dépôt fossilifère est situé à 6 mètres au-dessus du dépôt de l'Unité Q et à 7 mètres au-dessous des niveaux d'Ain Hanech et d'El-Kherba qui sont renfermés dans l'Unité T. La faune recueillie de ce nouveau locus est similaire dans son ensemble à celle de l'Unité Q.

2.2. AIN HANECH ET EL-KHERBA

Le site d'Ain Hanech a été découvert par Arambourg (1970) au cours des recherches paléontologiques qu'il effectua dans des dépôts plio-pléistocènes de la région de Sétif. Le site livra une faune plio-pléistocène associée à une industrie lithique de la technologie du Mode I (~Oldowayen). Sahnouni *et al.* (1996, 2002) ont entrepris des recherches systématiques dans cet important site. Les prospections ont montré qu'Ain Hanech est un complexe de sites plio-pléistocènes qui s'étendent sur une surface d'au moins 1 km². Ce complexe est formé de plusieurs localités archéologiques comprenant en plus du site classique d'Ain Hanech, les sites d'El-Kherba, El-Kherba-Puits et El-Beidha. Le site d'Ain Hanech est situé dans la propriété de la famille Thabet près du petit cimetière, affleurant le profond ravin Est de l'Oued Boucherit. El-Kherba, El-Kherba-puits et El-Beidha sont des sites oldowayens nouvellement découverts ; ils sont situés respectivement à 350m, 450m et 700m du site classique d'Ain Hanech. Les deux derniers sites n'ont pas encore fait l'objet de fouille.

Des fouilles systématiques sont menées à Ain Hanech et El-Kherba depuis 1993. Les surfaces fouillées, jusqu'à 2006, totalisent 118m² x 1,50m de profondeur à Ain Hanech et 347m² x 1,60m de profondeur à El-Kherba. Les fouilles ont livré un total

de 1793 ossements fossiles et 1082 artefacts lithiques à Ain Hanech, et 1536 ossements fossiles et 811 artefacts lithiques à El-Kherba. La faune fossile est de type savane. Elle comprend des proboscidiens, équidés, grands et petits bovidés, girafidés, suidés, hippopotame, rhinocéros et carnivores. L'industrie lithique est manufacturée sur des roches de calcaires et de silex et comprend une variété d'artefacts oldowayens tels que les galets taillés unifaces et bifaces, polyèdres, subsphéroïdes, sphéroïdes, éclats entiers, pièces retouchées et des fragments variés.

2.3. LE NIVEAU ACHEULÉEN

À partir de divers indications et trouvailles de surfaces de plusieurs bifaces et éclats caractéristiques de la technologie du Mode II, il paraît très clair que les traces de la culture acheuléenne sont directement liées au dépôt de croûtes calcaires situé 6m plus haut que les dépôts à industrie oldowayenne. En effet, plusieurs de ces artefacts acheuléens portent encore des encroûtements calcaires indiquant qu'ils proviennent du démantèlement des croûtes calcaires. Les éléments acheuléens représentent donc une occupation humaine postérieure à celle de l'Oldowayen.

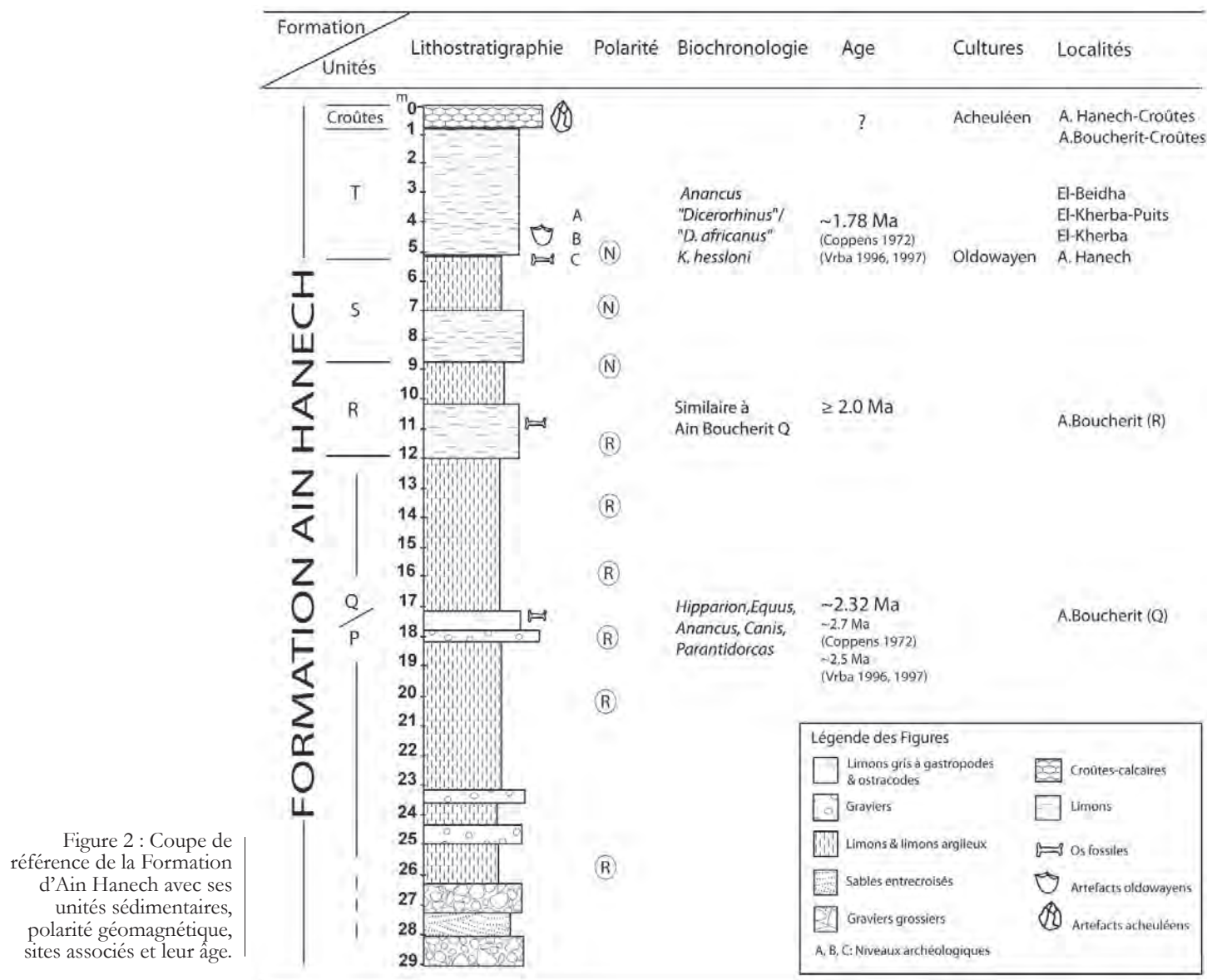
3.0. CONTEXTE STRATIGRAPHIQUE ET CHRONOLOGIQUE

3.1. STRATIGRAPHIE DE LA VALLÉE DE L'OUED BOUCHERIT

Les Hauts Plateaux d'Algérie Orientale se caractérisent par une série de dépôts de bassins consistant en des séquences sédimentaires fluvio-lacustres atteignant la profondeur de plusieurs centaines de mètres (Savornin, 1920 ; Vila, 1980). Le bassin sédimentaire de Beni Fouda, situé à l'Est

de Sétif, est l'un de ces bassins où la séquence d'Ain Boucherit-Ain Hanech s'est formée. Le bassin de Beni Fouda renferme des dépôts allant du Miocène moyen jusqu'au Pléistocène et l'Holocène. Au niveau des parties supérieures de la vallée d'Ain Boucherit, les dépôts comprennent trois formations stratigraphiques principales : Formation de l'Oued el-Attach, Formation de l'Oued Boucherit et Formation d'Ain Hanech, classées de la plus ancienne à la plus récente. Les sites plio-pléistocènes sont contenus dans la Formation d'Ain Hanech, qui constitue une séquence de dépôts cyclothémiques de 30m d'épaisseur, essentiellement d'origine fluviale (Sahnouni & de Heinzelin, 1998). La Formation d'Ain Hanech est formée de six unités cyclothémiques dénommées de O à T. Un dépôt de croûte calcaire scelle la séquence (Figure 2). Les deux couches fossilifères d'Ain Boucherit sont corrélées avec les Unités Q et R de la Formation d'Ain Hanech. En s'appuyant sur des preuves altimétriques et stratigraphiques, les sites d'Ain Hanech et d'El-Kherba sont corrélés avec l'Unité T de la même formation.

Des analyses paléomagnétiques, effectuées sur des sédiments prélevés tout au long de la Formation d'Ain Hanech (Coupe de Référence) ainsi que des dépôts sédimentaire d'Ain Hanech, révèlent une polarité magnétique inverse dans les dépôts du bas (Unités P, Q) et une polarité normale dans l'Unité S ainsi qu'à la base de l'Unité T (Figure 2). Cette polarité normale, vue les affinités villafranchiennes de la faune de vertébrés (Arambourg, 1970 ; 1979 ; Copen, 1972 ; Sahnouni & Van der Made, 2009), serait celle du subchron Olduvai plutôt que celle de Brunhes, datée entre 1,78 et 1,95 Ma (McDougall *et al.*, 1992).



3.2. PROFILS STRATIGRAPHIQUES DES SITES ARCHÉOLOGIQUES

Seuls les profils stratigraphiques des sites d'Ain Hanech et d'El-Kherba sont actuellement effectués. Stratigraphiquement, Ain Hanech et El-Kherba sont latéralement équivalents. Le profil stratigraphique du site d'Ain Hanech fait 3,5m d'épaisseur. Il comprend, de bas en haut, les caractéristiques sédimentaires suivantes (Figure 3) : 1) couche épaisse de 0,50m, consistant en une argile sableuse brune contenant des galets calcaires de dimensions moyennes

(80x60x40mm), graviers de silex noir, ainsi que des ossements d'animaux vertébrés fossiles associés à des artefacts de la technologie du Mode I ; 2) limons blancs panachés, avec intercalation de trois niveaux sableux, contenant des ossements fossiles, de l'industrie lithique et des traces de bioturbation, diminuant de la base au sommet; 3) un niveau graveleux hétérogène et hétérométrique dans un mélange de sables, de granules calciques et des lentilles limoneuses ; des ossements fossiles sont contenus dans la partie supérieure; et 4) limons

blancs et marrons rougeâtres clairs panachés d'une épaisseur de 1,2 m avec des traces de racines verticales et de vagues traces de souches d'arbre réduites.

À El-Kherba, visible sur 1,5 m, la couche archéologique est caractérisée par un mélange inhabituel de sédiments totalement dérangés, non classés, et vaguement moins grossiers vers le sommet. Des graviers roulés et angulaires, de l'industrie lithique et des ossements en diverses positions sont contenus dans une matrice limoneuse panachée; des mottes de carbonate, plus ou moins décalcifiées, traces organiques et de piétinement; vers le sommet de plus grandes structures panachées suggérant glissement et écoulement. À 0,60 m de profondeur les sédiments sont jaunes à marron très pâle, jaunes rougeâtres et blancs purs; à 1,10 m ils sont gris clair et plus réduits, et blancs purs.

Trois niveaux archéologiques sont identifiés aussi bien à Ain Hanech qu'à El-Kherba. Ils contiennent des assemblages oldowayens associés à des faunes plio-pléistocènes (Sahnouni *et al.*, 2002). Ils sont nommés, du sommet à la base, A, B et C (Figure 4). Le niveau C est séparé du niveau B par 1m de sédiments stériles. Les niveaux A et B, constitués de couches limoneuses, font suite à un niveau graveleux. Ces dépôts sédimentaires suggèrent une plaine alluviale traversée par une rivière probablement méandre. Comparé aux niveaux C et B, le niveau A est le plus épais (0,70m). Seulement le niveau C qui a livré peu de matériel archéologique, n'est représenté que par la surface réduite du sondage qui y fut exécuté. Par contre, le niveau B, de loin le plus riche, a livré respectivement à Ain Hanech et El-Kherba, 2875 et 1347 restes.

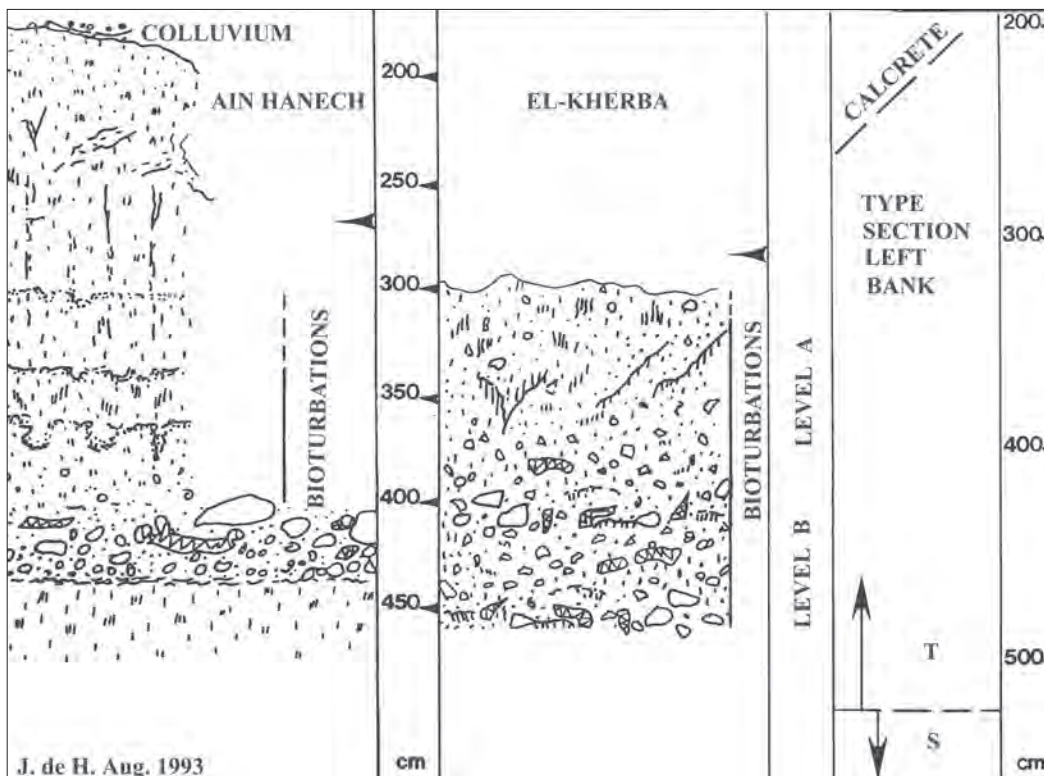
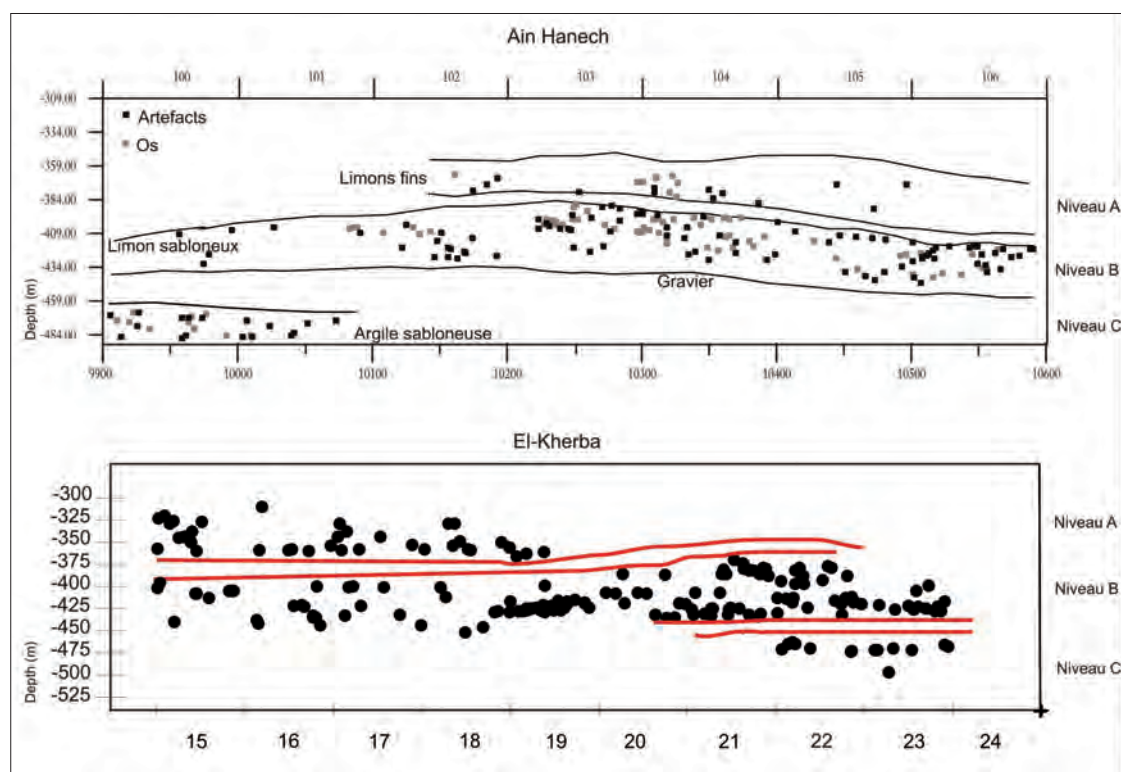


Figure 3 : Profiles stratigraphiques des sites d'Ain Hanech et d'El-Kherba et leur corrélation avec la coupe de référence de la Formation d'Ain Hanech.

Figure 4 : Niveaux archéologiques A, B et C mis en évidence à Ain Hanech (haut) et El-Kherba (bas). Notez que le niveau C est peu représentatif du fait de son exploration limitée à travers des fouilles de sondages.



4.0. LES FAUNES ET LEURS IMPLICATIONS BIOCHRONOLOGIQUES

Le tableau 1 présente les listes des faunes fossiles d'Ain Boucherit, Ain Hanech et d'El-Kherba. La liste d'Ain Boucherit comprend la faune de l'Unité Q, correspondant au niveau fossilifère classique d'Ain Boucherit, et celle de l'Unité R, récemment découverte, et qui est renfermée dans un dépôt relativement plus jeune par rapport à celui de l'Unité Q. Les faunes d'Ain Boucherit et d'Ain Hanech ont été publiées par Arambourg (1970, 1979) en forme de monographies. Cependant, la collecte de nouveaux fossiles à Ain Boucherit (Unité Q) et à Ain Hanech, la découverte des nouveaux sites d'Ain Boucherit (Unité R), d'El-Kherba et les changements de nomenclature dans l'étude des faunes fossiles africaines nécessitent des révisions profondes des listes déjà établies. Ces ré-

visions détaillées sont consignées dans un article à part (Van der Made & Sahnouni, cet ouvrage) ; seul est présenté ci-dessous un résumé des mises à jour soulignant les implications biochronologiques de certains taxons.

L'étude faunique en cours a confirmé d'une manière générale la présence de taxons qui ont été reconnus par Arambourg (1970, 1979), mais aussi elle a identifié de nouveaux taxons jamais signalés dans les sites d'Ain Hanech. D'autres taxons ont changé de noms à la suite des changements de nomenclature. La liste révisée des faunes d'Ain Boucherit comprend les taxons suivants : *Muroidea* indet., *Anancus osiris*, *Elephantidae* indet., *Mammuthus africanavus*, *Ceratotherium mauritanicum*, *Hipparion libycum*, *Equus numidicus*, *Hippopotamus* cf. *gorgops*, *Kolpochoerus phacochoeroides* / » *Metridiochoerus-Phacochoerus group* », »? *Giraffa* » *pomeli*, *Sivattherium maurusium*, *Pelorovis* (?), *Gazella setifien-*

sis, *Parantidorcus latifrons*, *Parmularius altidens*, *Damaliscus cuiculi*, *Oreonagor tournoueri*, *Canis primaevus*, *Vulpes* sp., cf. *Pliocrocuta perrieri*, *Struthio barbarus*, *Crocodylia* indet., *Mauremys leprosa*, *Teleostei* indet., *Ostracoda* indet., and *Gasteropoda* indet.

Quant à la liste révisée de la faune d'Ain Hanech, elle comprend : *Anancus*, *Elephas moghrebiensis*, *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 *Crocuta crocuta*. La liste faunique d'El-Kherba comprend: "*Elephas moghrebiensis*", *Equus tabeti*, *Equus* cf. *numidicus*, *Ceratotherium*, "?*Dicerorhinus*" *africanus*, *Kolpochoerus heseloni*, *Hippopotamus gorgops*, *Sivatherium maurusium*, "*Giraffa*" *pomeli*, *Gazella pomeli*, *Numidocapra crassicornis*, *Pelorovis howelli*, *Canis primaevus*, *Crocuta*, *Panthera* sp., *Felis*?, *Lagomorpha*, *Crocodylia*, *Mauremys*, and *Gasteropoda*.

À Ain Boucherit il y a de nombreux taxons à caractère biochronologique, mais dans cet article nous nous consacrons qu'aux seuls taxons *Anancus* et *Equus* (pour de plus informations biochronologiques sur les autres taxons, voir Sahnouni & Van der Made, 2009). Le proboscidien *Anancus* était très répandu dans l'ancien monde et n'a disparu que vers 1,8-2,0 Ma. Outre à Ain Boucherit, cette espèce est aussi présente dans plusieurs sites pliocènes supérieurs d'Afrique du Nord : à Ahl Oughlam et Fouarat (Maroc), et à Lac Ichkeul (Tunisie), suggérant sa disparition totale durant le Pléistocène. L'équidé *Equus* est originaire d'Amérique du Nord d'où il s'est répandu plus tard, dans l'ancien monde. Il arriva en Europe vers 2,6 Ma (Alberdi *et al.*, 1997). La plus ancienne présence, bien datée, d'*Equus* en Afrique est documentée dans

le Membre G de la Formation Shungura (Churcher & Hooijer, 1980) qui est daté de 2,3 Ma. Ainsi, l'âge d'Ain Boucherit, en se basant sur la présence du plus ancien registre d'*Equus* connu d'Afrique et la position stratigraphique du niveau fossilifère situé plusieurs mètres au-dessous des dépôts datés du subchron d'Olduvai (1,78-1,95 Ma), peut être estimé entre 2,0 et 2,3 Ma.

À Ain Hanech et à El-Kherba, *Anancus*, «*Dicerorhinus*» et *Kolpochoerus heseloni* sont biochronologiquement les taxons les plus pertinents (Figure 5). A Ain Hanech *Anancus*, qui s'est éteint vers 1,8-2,0 Ma, est représenté par une dent recueillie *in situ*. Comme il est indiqué plus haut, *Anancus* s'est éteint vers 1,8-2,0 Ma. Arambourg (1970) rapporta la présence du rhinocéros *Dicerorhinus africanus* dans le site du Lac Ichkeul en Tunisie. Un autre «*Dicerorhinus*» est signalé dans la Formation Matabaietu du Moyen Awash (Éthiopie) daté de 2,0-2,2 Ma (Kalb *et al.*, 1982). Un fragment de molaire très brachydonte d'Ain Hanech indique la présence d'une forme similaire à «*Dicerorhinus*», dans ce site. *K. heseloni* (présent à Olduvai Bed I, dans le Membre J de la Formation de Shungura et dans le Membre Kaito de la Formation Nachukui) évolua en *K. oldowayensis* (présent à Olduvai Bed II, le Membre K de la Formation Shungura et dans le Membre Natto de la Formation Nachukui), qui a une dent M₃ avec une couronne plus haute et plus de lobes distaux (Sahnouni *et al.*, 2002 ; 2004 ; Van der Made, 2005). La transition de *K. heseloni* à *K. oldowayensis* est datée de 1,65 Ma; donc la présence de *K. heseloni* à Ain Hanech et El-Kherba suggère un âge antérieur à 1,65 Ma.

Tableau 1 : Liste actualisée des faunes plio-pléistocènes d'Ain Boucherit (Unités Q et R), Ain Hanech et El-Kherba.

Taxa	Ain Boucherit	Ain Hanech	El-Kherba	Références
Muroidea indet.	X			Van der Made & Sahnouni, cet ouvrage
<i>Anancus</i>		X		Sahnouni et al., 2011
<i>Anancus osiris</i>	X			Arambourg, 1970
<i>Elephas africanus</i>	X			Arambourg, 1970
<i>Elephas moghrebiensis</i>		X	X	Arambourg, 1970
<i>Ceratotherium mauritanicum</i>	X	X	X	Arambourg, 1970
? "Dicerorhinus" africanus			X	Sahnouni et al., 2010
<i>Hipparion lybicum</i>	X			Arambourg, 1970, Pomel
<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
<i>Gazella setifensis</i>	X			Arambourg, 1979
<i>Gazella 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
<i>Alcelaphini ?</i>		X		Van der Made & Sahnouni, cet ouvrage
<i>Damaliscus cuicuili</i>	X			Arambourg, 1979
<i>Connochaetes tournoueri</i>	X			Van der Made & Sahnouni, cet ouvrage
<i>Canis primaevus</i>	X		X	Van der Made & Sahnouni, cet ouvrage
<i>Canis</i> cf. <i>atrox</i>		X		Arambourg, 1979
<i>Vulpes</i> sp.	X			Van der Made & Sahnouni, cet ouvrage
<i>Crocuta crocuta</i>		X	X	Arambourg, 1979
<i>Panthera</i> sp.			X	Van der Made & Sahnouni, cet ouvrage
<i>Felis?</i>			X	Van der Made & Sahnouni, cet ouvrage
<i>Lagomorpha</i>			X	Van der Made & Sahnouni, cet ouvrage
<i>Struthio barbarus</i>	X			Arambourg, 1979
Crocodylia indet.	X		X	Van der Made & Sahnouni, cet ouvrage
<i>Mauremys</i>			X	Van der Made & Sahnouni, cet ouvrage
<i>Mauremys leprosa</i>	X			Van der Made & Sahnouni, cet ouvrage
Teleostei indet.	X			Van der Made & Sahnouni, cet ouvrage
Ostracoda indet.	X			Van der Made & Sahnouni, cet ouvrage
Gasteropoda indet.	X		X	Van der Made & Sahnouni, cet ouvrage

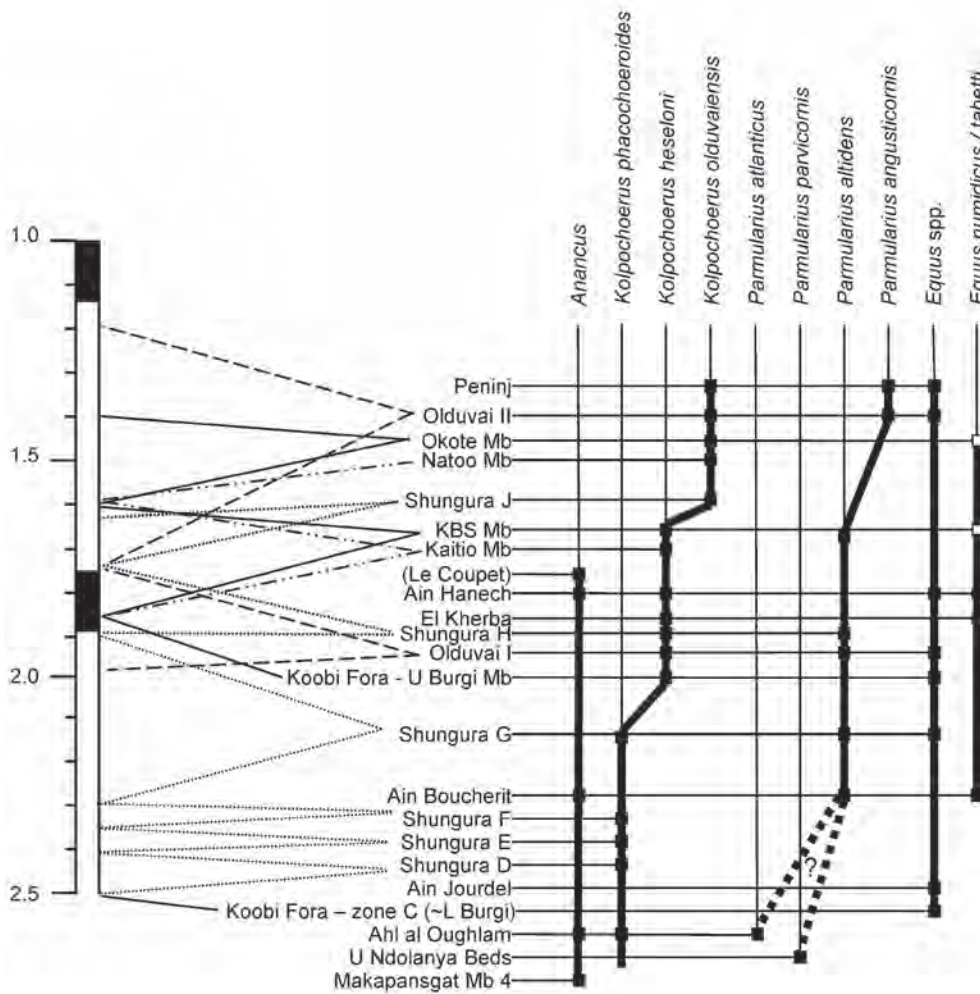


Figure 5 : Biostratigraphie du mastodonte *Anancus*, du rhinocéros «*Dicerorhinus*» *africanus* et du suidé *Kolpochoerus* d'après Sahnouni & Van der Made (2009). Les carrés pleins indiquent la présence certaine des taxons et carrés vides indiquent des incertitudes.

5.0. CONTEXTE PALÉOÉCOLOGIQUE

Afin de reconstituer les cadres paléoenvironnemental et paléoécologique des sites plio-pléistocènes d'Ain Boucherit, d'Ain Hanech et d'El-Kherba, des études stratigraphiques, sédimentologiques, isotopiques et fauniques ont été effectuées. Les analyses sédimentologiques ont été effectuées pour les sites d'Ain Hanech et d'El-Kherba, par contre les analyses isotopiques n'ont concerné que le site d'El-Kherba. Les analyses, sédimentologiques et isotopiques, seront aussi effectuées ultérieurement, pour les dépôts fossilifères d'Ain Boucherit. Les analyses stratigraphiques et sédimentologi-

ques signalent que les sites d'Ain Hanech et d'El-Kherba se sont formés dans un milieu de plaine alluviale (Sahnouni & de Heinzelin, 1998). Les deux sites sont complémentaires ; ils passent latéralement d'un bord de rivière peu profonde à Ain Hanech à un bord marécageux à El-Kherba.

Des analyses de carbonates pédogéniques ont été effectuées à El-Kherba pour la reconstitution de la paléovégétation et du climat prédominant durant les activités des hominidés dans cette localité plio-pléistocène. Les détails de cette étude, dont seul un sommaire est présenté ici, sont disponibles dans une publication récente de Sahnouni *et al.* (2011). Plusieurs échantillons

de carbonates pédogéniques ont été prélevés le long du profil stratigraphique du site d'El-Kherba (de -3,30m à -5,08m de profondeur). Les échantillons ont fait l'objet d'analyses d'isotope du carbone stable $\delta^{13}\text{C}$. Les valeurs du carbone stable $\delta^{13}\text{C}$ varient de -9,07‰ à -7,49‰ avec une moyenne de -8,43‰ (écart type 0,49‰). Ces données, qui montrent une tendance générale de décroissance des valeurs du $\delta^{13}\text{C}$ en fonction de la profondeur de la stratigraphie (Figure 6), suggèrent que le profil stratigraphique d'El-Kherba enregistre les variations de l'entrée de la matière organique au fil du temps compatibles avec la tendance continentale générale d'une aridification croissante et d'une expansion des prairies durant le Plio-Pléistocène. Le pourcentage de la biomasse végétale C_4 , qui varie de 21 à 33%, est estimé à partir des valeurs $\delta^{13}\text{C}$ des carbonates pédogéniques d'El-Kherba, tenant compte des valeurs moyennes modernes du carbone isotopique pour les carbonates du sol formé en équilibre avec une végétation tropicale de type C_4 et C_3 semi-aride à subhumide d'Afrique Orientale. En se basant sur le modèle d'écosystème de savane d'Afrique Orientale, ces pourcentages suggèrent que l'environnement d'Ain Hanech varie du presque pur milieu boisé C_3 à une savane forêt mixte C_3/C_4 . Il est cependant probable qu'un tel modèle de savane ne peut expliquer entièrement le paléoécosystème d'Ain Hanech. En effet, Le Houérou (1997) fait valoir qu'un régime méditerranéen floral semi-aride à semi-humide pourrait avoir coexisté avec une végétation afro-tropicale typique dès 2 Ma.

Les faunes d'Ain Boucherit et d'Ain Hanech/El-Kherba diffèrent dans plusieurs espèces. La différence la plus notable est la présence de *Giraffa pomeli* à Ain Hanech et l'absence de *Parantidorcas* dans ce même site. L'autre différence enregistrée entre les deux sites concerne *Equus* qui n'est pas particulièrement abondant à Ain Boucherit, mais

il est le plus abondant à Ain Hanech et à El-Kherba. *Equus* est un vrai brouteur et est adapté aux environnements ouverts. Les alcelaphini forment une partie importante des faunes d'Ain Boucherit, d'Ain Hanech et d'El-Kherba. Ils sont principalement représentés par *Oreonagor* à Ain Boucherit et par *Numidocapra* à Ain Hanech et à El-Kherba. Ces deux Alcelaphini ont les tailles de leurs métapodes proches les uns des autres et avec celle d'*Alcelaphus* (Sahnouni *et al.*, 2011) ; ce qui induit une possible écologie similaire. La présence de *Parantidorcas* à Ain Boucherit et son absence ou rareté à Ain Hanech et El-Kherba est d'un intérêt particulier. *Parantidorcas* est une petite antilope avec des chevilles osseuses relativement grandes et torsadées. C'est un petit bovidé comparable à ceux des groupes écologiques B et C de Jarman (1974), qui sont de petits bovidés territoriaux principalement brouteurs. De tels bovidés tendent à vivre dans des environnements qui ne sont pas entièrement ouverts. L'abondance de *Parantidorcas* à Ain Boucherit suggère que l'environnement était moins ouvert ou moins sec qu'à Ain Hanech et à El-Kherba.

Dans l'ensemble, les faunes suggèrent un paysage plus ou moins ouvert à Ain Boucherit et un paysage encore plus ouvert à Ain Hanech et à El-Kherba. La présence de points d'eau permanents est indiquée par d'importants restes d'hippopotames particulièrement dans ces derniers sites. Cet animal très inféodé à l'eau, a besoin pour qu'il submerge, d'une présence d'eau suffisamment profonde (1,5 m) durant toute l'année. D'autres restes aquatiques tels crocodile et la tortue (*Mauremys*) ont été aussi recueillis à Ain Boucherit et à El-Kherba. Le changement dans la composition de la faune d'El-Kherba suggère une ouverture croissante du paysage, qui est aussi indiquée par les analyses isotopiques des carbonates pédogéniques (voir plus haut, Sahnouni *et al.*, 2011).

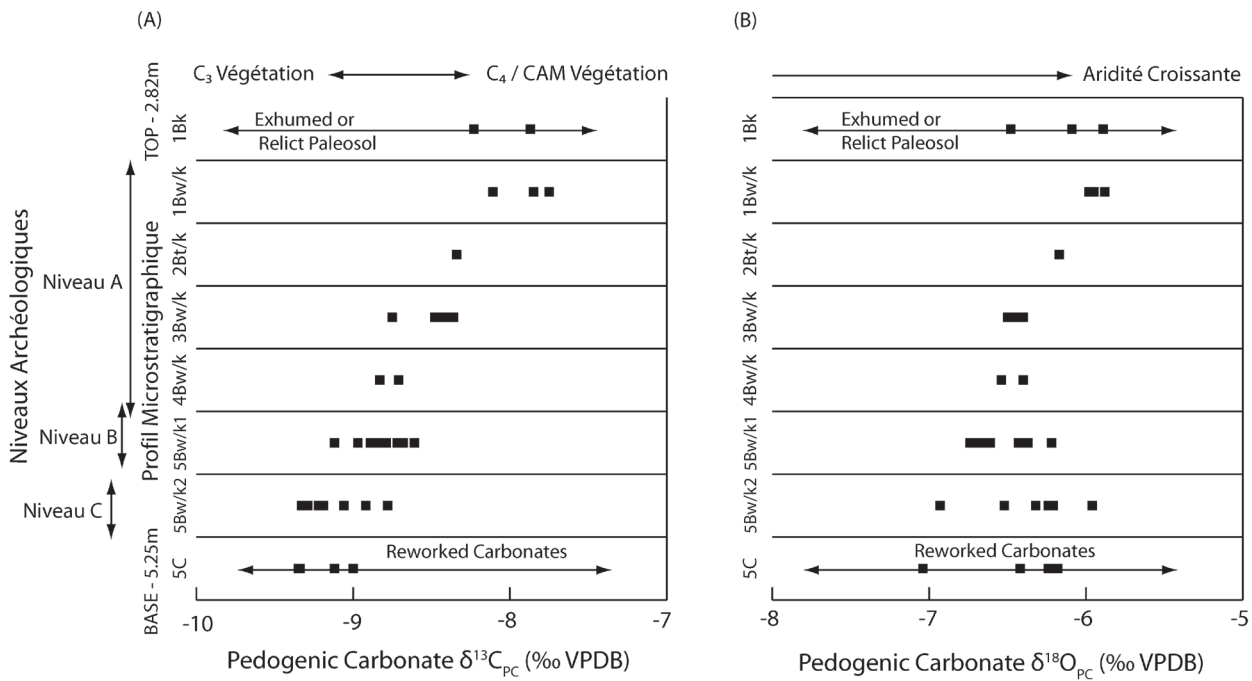


Figure 6 : Diagramme des valeurs d'isotope des carbonates pédogéniques du carbone stable (A) et d'oxygène stable (B) d'El-Kherba représentées par rapport aux principaux intervalles et les niveaux archéologiques.

6.0. COMPORTEMENTS DES HOMINIDÉS

6.1. L'INDUSTRIE LITHIQUE

Les fouilles ont livré un total de 1893 artefacts lithiques (éléments < 2cm non compris), dont 1082 à Ain Hanech et 811 à El-Kherba (Figure 7). Ces décomptes se répartissent comme suit: à Ain Hanech : Niveau C : n=31 (2,86%), Niveau B : n=809 (74,76%), et Niveau A : n=242 (22,36%) ; et à El-Kherba : Niveau C : n=97 (11,96%), Niveau B : n=428 (52,77), et Niveau A : n=286 (35,26%) (Tableau 2). L'assemblage du niveau C, produit d'un sondage, est peu représentatif ; ce qui n'est pas le cas de l'assemblage du niveau B qui est le plus abondant. Dans les deux sites, l'industrie est formée des catégories suivantes: Galets taillés et nucleus 26,51%, éclats entiers 27,89%, pièces retouchées 17,85%, et fragments variés 27,73%.

La chaîne opératoire suivie par les Oldowayens d'Ain Hanech et d'El-Kherba indique l'utilisation d'une technologie simple et opportuniste. Elle consiste en l'exploitation du silex (56%) et du calcaire (43%) recueillis dans les lits de rivières et de chenaux en trois variétés de supports. La première variété représente d'épais galets exploités pour la production d'éclats et la configuration de formes variées. Des éclats et fragments résultant de la taille de ces galets calcaires, ont servis de supports pour leur transformation sommaire en racloirs, denticulés et encoches. La seconde variété comporte des petits galets en silex (<6cm) sans doute réservés au débitage des éclats. Les nucleus en silex sont petits et modérément exploités. À la différence des produits en calcaires, de nombreux éclats et fragments ont été modifiés en outils. Et comme démontré par l'analyse des traces d'utilisation, les pièces retouchées, les éclats simples et les fragments ont été

utilisés dans le traitement de la biomasse animale (voir ci-dessous). La troisième variété consiste à retoucher directement de petits supports naturels en calcaires et en

silex. Les supports en calcaires sont des galets plats et petits (dimensions moyennes 50x30x18mm) et ont été transformés sommairement en racloirs et en denticulés.

Tableau 2: Présentation générale de l'industrie lithique d'Ain Hanech et d'El-Kherba par catégories d'artefacts et niveaux archéologiques (G.T. : Galets taillés ; AH-A, B, C: niveaux d'Ain Hanech A, B, et C; KH-A, B, C: niveaux d'El-Kherba A, B, and C).

Niveaux	G.T./Nucleus		Éclats entiers		Retouchés		Fragments		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
<i>Sous-Total</i>	<i>280</i>	<i>25,8</i>	<i>272</i>	<i>25,13</i>	<i>216</i>	<i>19,96</i>	<i>314</i>	<i>29,02</i>	<i>1082</i>	<i>100</i>
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
<i>Sous-Total</i>	<i>222</i>	<i>27,37</i>	<i>256</i>	<i>31,56</i>	<i>122</i>	<i>15,04</i>	<i>211</i>	<i>26,01</i>	<i>811</i>	<i>100</i>
Total	502	26,51	528	27,89	338	17,85	525	27,73	1893	100

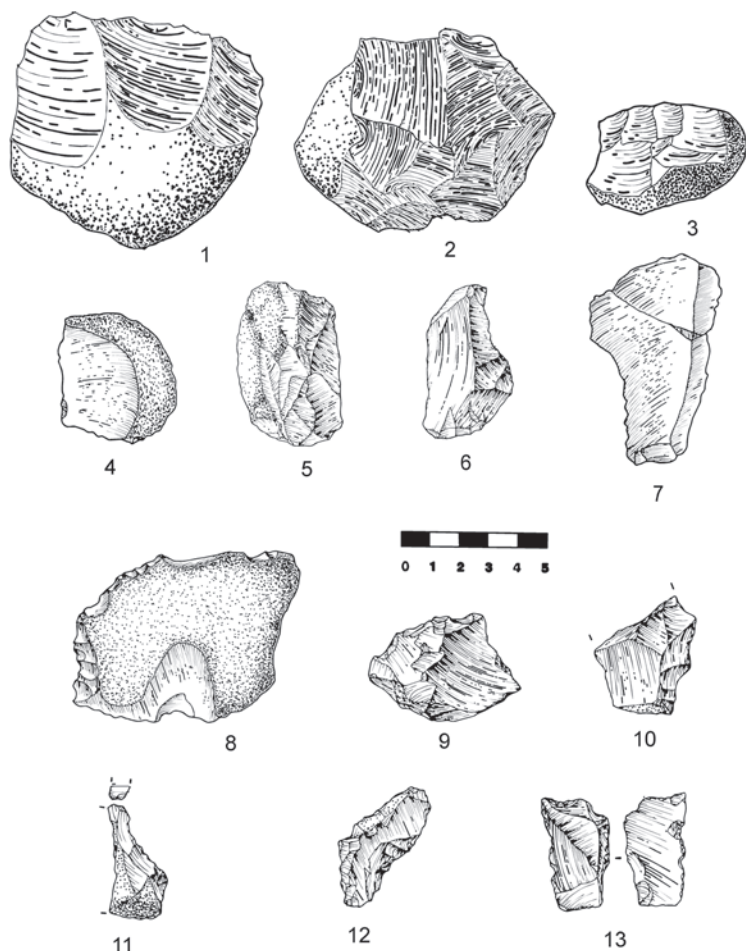


Figure 7 : Industrie oldowayenne d'Ain Hanech :

- 1) galet taillé unifacial calcaire (KH-93-L21-15) ;
- 2) galet taillé polyédrique calcaire (AH-92-H5-10) ;
- 3) nucleus silex (AH-98-I2-43) ;
- 4) éclat calcaire (AH-92-H6-2) ;
- 5) éclat silex (AH-93-L1-1) ;
- 6) éclat silex (KH-93-M21-10) ;
- 7) éclat calcaire (AH-92-J4-1) ;
- 8) racloir calcaire (AH-92-J2-25) ;
- 9) denticulé silex (AH-93-L1-20) ;
- 10) denticulé silex (AH-93-E2-1) ;
- 11) racloir silex (AH-93-M2-14) ;
- 12) racloir silex (AH-93-L4-4) ;
- 13) pièce retouchée silex (AH-93-J4-JD2-30).

6.2. ACQUISITION DE LA SUBSISTANCE

Les informations relatives à l'acquisition de la subsistance par les hominidés sont essentiellement déduites ; d'une part de l'étude des modifications des surfaces des ossements engendrées par les outils lithiques lors du traitement des carcasses animales, et d'autre part de l'étude microscopiques des traces d'utilisation préservées sur quelques artefacts lithiques en silex.

6.2.1. Traces de découpe et fragmentation intentionnelle des os

L'examen minutieux des surfaces des ossements fossiles recueillis dans le site d'El-Kherba a permis de mettre en évidence la présence de traces de découpe produites par les tranchants des outils lithiques lors de l'acquisition de la biomasse animale par les hominidés. Douze ossements portant des traces de découpe claires, ont été reconnues (Figure 8). Les traces ne sont pas excessivement longues ; et leurs dimensions varient entre 33,2 mm et 3,4 mm, exceptée une série de cinq incisions présentes sur un fragment de côte d'un grand animal qui mesurent 5 mm de long. Quelques incisions conservent encore des morphologies caractéristiques telles que la section en forme de V accompagnée de stries secondaires. Ces marques se présentent isolées, mais aussi en groupe de deux ou de quatre ; elles sont localisées sur des parties médianes des os des membres et sur des os de bassin d'animaux de grande et moyenne taille. Il y a aussi un fragment d'os d'un grand animal (probablement d'un

hippopotame), qui exhibe une marque de découpe superposée par un croc de dent de carnivore dont la section est en forme de U. D'autres marques de crocs de carnivores sont également visibles à droite de la première marque, et sont probablement faites durant la même action.

D'autre part, l'étude archéozoologique de la faune a permis de reconnaître aussi des ossements fracturés intentionnellement et des éclats d'os d'impact, indiquant l'extraction de la moelle par les hominidés d'El-Kherba (Figure 9). Les ossements fracturés sont deux fragments d'humerus d'animaux de taille moyenne et un fragment de radius d'un petit animal. Les spécimens fracturés portent des enlèvements à percussion conchoïdale. Les éclats en os d'impacts exhibent les mêmes traits de percussion caractérisant les éclats lithiques manufacturés en roches de texture fine.

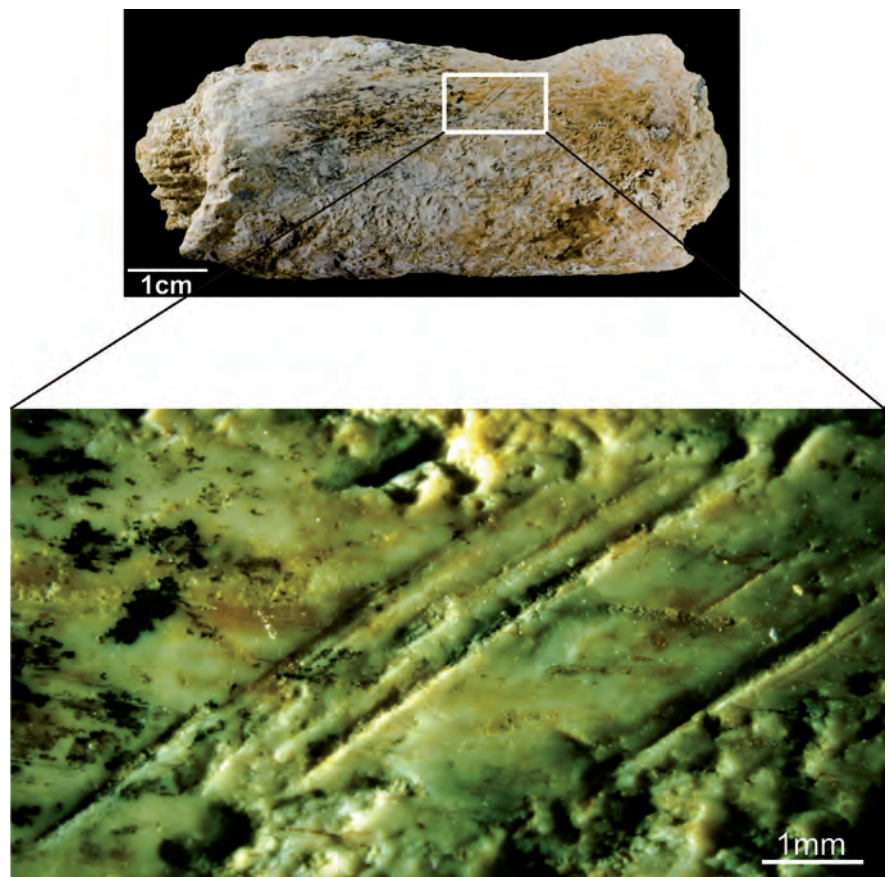


Figure 8 : Séries de marques de découpe sur un fragment de côte d'hippopotame du site d'El-Kherba.

6.2.2. Traces d'utilisation

L'industrie d'Ain Hanech et celle d'El-Kherba incorpore une quantité considérable d'artefacts en silex, d'une excellente qualité. Le silex est un matériau idéal pour l'étude des micro-traces d'utilisation sur les outils lithiques (Keeley, 1980). Un examen au microscope électronique à balayage (MEB) a été effectué sur un échantillon de plusieurs pièces en silex (Sahnouni, 1998 ; Sahnouni & de Heinzelin, 1998 ; Verges, 2002). Les résultats de cet examen ont révélé la présence de polis de viande sur 23 spécimens aussi bien sur des éclats entiers simples que sur des racloirs-denticulés prouvant ainsi leur utilisation dans le traitement de la viande animale (Figure 10). Ces polis sont localisés seulement sur les bords et particulièrement au niveau des parties tranchantes ; ils pénètrent très peu les surfaces indiquant un haut angle de travail. Comme les actions de boucherie, le mouvement longitudinal et le haut angle de travail sont des caractéristiques typiques des actions de coupe.

Figure 9 : Exemples de fracturation intentionnelle des ossements par les hominidés d'El-Kherba ;
a : fragment d'humerus avec enlèvements conchoïdaux,
b et c : faces dorsal et ventrale de deux éclats osseux.

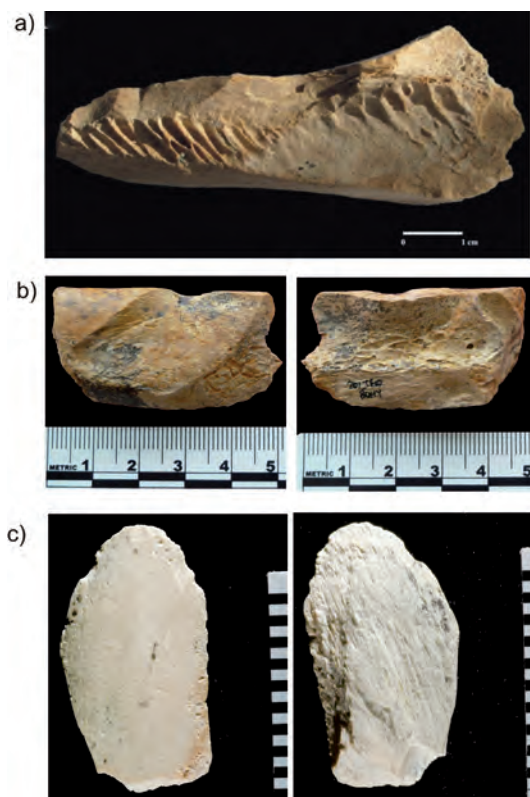
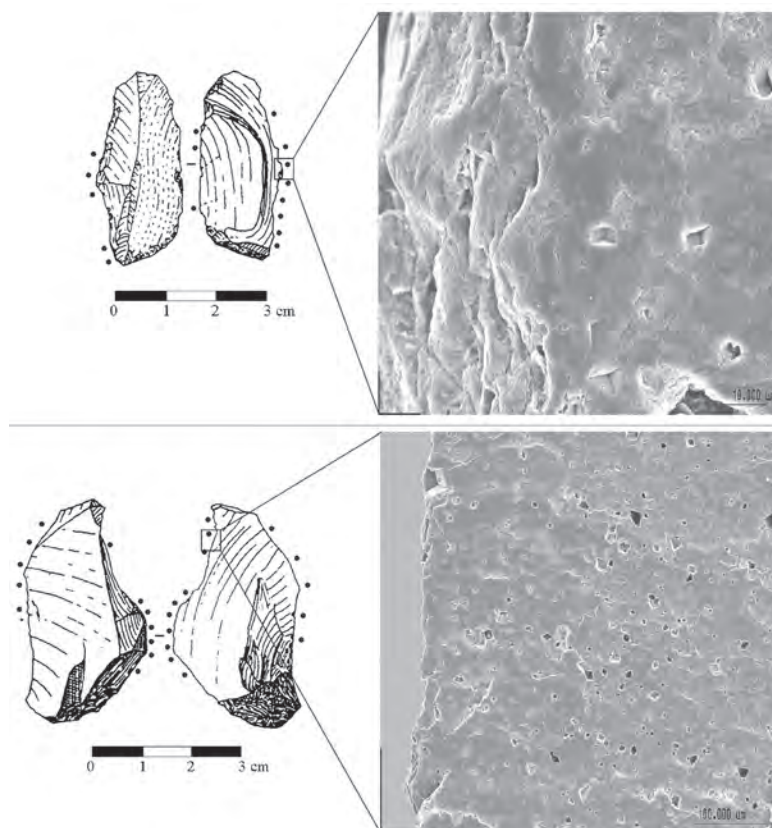


Figure 10 : Exemples de pièces, portant des micro-traces, utilisées dans le traitement de la viande.



7.0. CONCLUSIONS

Cet article présente une synthèse des travaux pluridisciplinaires entrepris récemment dans la séquence plio-pléistocène d'Ain Boucherit-Ain Hanech, dans la région sétifienne en Algérie Orientale. Ces travaux ont porté sur l'étude de la stratigraphie et de la chronologie des niveaux fossilifères et archéologiques, sur la biochronologie des faunes de vertébrés, de la reconstitution des paléoenvironnements, et sur l'analyse des restes fauniques et lithiques, tout en soulignant leurs implications comportementales. Les résultats révèlent l'importance de la séquence d'Ain Boucherit-Ain Hanech dans la détermination et la connaissance des événements pertinents qui sont survenus juste avant et durant la première arrivée des anciens hominidés d'Afrique du Nord ; tels la stratigraphie et biochronologie des faunes vertébrés plio-pléistocènes, paléoenvironnements et changements climatiques, et le caractère de la première occupation humaine.

Stratigraphiquement, à l'instar des célèbres séquences stratigraphiques plio-pléistocènes d'Afrique Orientale, la séquence d'Ain Boucherit-Ain Hanech renferme de nombreux niveaux fossilifères et archéologiques, scellés dans des contextes primaires, qui retracent des événements paléocéologiques et d'activités d'hominidés majeurs qui se sont déroulés dans cette partie d'Afrique. Les niveaux témoignant des activités humaines se concentrent actuellement dans les sites d'Ain Hanech et d'El-Kherba. Ces sites, dont l'âge est estimé à 1,78 Ma, ont déjà livré un matériel archéologique capital pour l'étude de la plus ancienne présence humaine en Afrique du Nord et son adaptation aux milieux écologiques prédominants. D'autres parts, les investigations sont menées dans les niveaux sous-jacents d'Ain Boucherit, à la recherche d'indices d'une présence humaine encore plus ancienne.

Les prospections systématiques des dépôts d'Ain Boucherit et surtout les fouilles de grandes surfaces dans les sites d'Ain Hanech et d'El-Kherba, ont permis de recueillir des assemblages fauniques riches en bon état de conservation. Outre les taxons déjà décrits précédemment par Arambourg (1970, 1979), les faunes plio-pléistocènes d'Afrique du Nord se sont enrichies de nouveaux taxons, dont quelques-uns n'y ont jamais été signalés auparavant. Certains de ces taxons sont pertinents biochronologiquement et ont aidé à préciser l'âge des sites. Par exemple, la présence du mastodonte *Anancus* et *Equus* à Ain Boucherit a permis d'estimer l'âge des niveaux fossilifères de ce site entre 2,3 et 2,0 Ma ; de même l'âge d'Ain Hanech et d'El-Kherba, qui est estimé à 1,78 Ma grâce à la présence du suidé *Kolpochoerus beseloni*, le mastodonte *Anancus* et la possible présence du rhinocéros «*Dicerorhinus*». Ces estimations d'âge sont corroborées par les données géomagnétiques.

La révision des faunes anciennement recueillies, l'étude des nouveaux assemblages et plus particulièrement les analyses isotopiques des carbonates pédogéniques à El-Kherba ont permis de cerner le cadre paléocéologique. Les faunes suggèrent un environnement relativement ouvert à Ain Boucherit. Le paysage devient par contre plus ouvert et sec un peu plus tard à Ain Hanech et à El-Kherba, en particulier durant l'occupation du niveau A. Cela est suggéré par la présence de bovidés hypsodontes, abondance des équidés et la disparition de *Parantidorcas*, qui est une antilope plus adaptée à des milieux moins ouverts. Cependant, la présence des poissons vertébrés à Ain Boucherit, d'hippopotames dans les trois sites, de crocodile et d'une tortue aquatique à Ain Boucherit et El-Kherba indique clairement l'existence de points d'eau permanents. Cette ouverture du paysage est corroborée par les analyses isotopiques du carbone stable des carbonates pédogé-

niques qui ont mis en évidence une végétation composée principalement de plantes de type C_3 ligneuse et graminées. En outre, ces analyses isotopiques ont détecté aussi ; tout au long du profil stratigraphique d'El-Kherba, un accroissement de l'abondance de la végétation C_4 qui est couplé avec une augmentation de l'aridification à travers le temps.

L'industrie lithique d'Ain Hanech et d'El-Kherba recueillie dans les trois niveaux d'occupation (A, B et C) est typique de la technologie du Mode I telle que définie par Clark (1969) et appartient clairement au Complexe Industriel Oldowayen. L'industrie comprend une gamme complète de catégories d'artefacts similaires à celle trouvée dans les sites plio-pléistocènes d'Afrique sub-saharienne (EG10 et EG12 de Gona en Éthiopie [Semaw *et al.*, 1997 ; Semaw, 2000 ; Olduvai *Bed I* et *Lower Bed II* en Tanzanie [Leakey, 1971], et les sites de Koobi Fora au Kenya [Isaac, 1997], et les sites anciens d'Afrique du Sud [Kuman, 2005]). A l'instar des autres assemblages oldowayens, l'industrie d'Ain Hanech et d'El-Kherba se caractérise par une simple technologie et par un très faible degré de standardisation, reflétés par la disparité de la taille des galets et le caractère très sommaire des pièces retouchées.

Les pratiques de l'acquisition de la subsistance animale par les hominidés oldowayens d'Ain Hanech et d'El-Kherba sont mises en évidence par la présence indiscu-

table de marques de découpe sur les surfaces des ossements d'animaux, de polis de viande retrouvés essentiellement sur des éclats lithiques à bord tranchant. Les marques de découpe sont présentes sur des os d'animaux de moyenne et grande taille représentant des parties anatomiques utiles, autrement dit riches en viande. Les traces de modification des os indiquent que les hominidés dépeçaient ces animaux pour s'approvisionner en viande, et brisaient leurs ossements pour profiter de la moelle. Datées d'environ 1,78 Ma, ces pratiques de subsistance sont les plus anciennes preuves jamais attestées en Afrique du Nord, et démontrent clairement le lien de causalité entre la technologie oldowayenne et le traitement de carcasses de grands animaux, élargissant ainsi la portée géographique des activités de subsistance des hominidés afin d'inclure la frange méditerranéenne.

Remerciements

Les auteurs remercient les institutions pour leur appui à la réalisation des travaux de recherche dans la riche région préhistorique d'Ain Boucherit et d'Ain Hanech notamment le Ministère de la Culture, le Centre National de Recherches Préhistoriques, Anthropologiques et Historiques (CNR-PAH), l'Institut d'Archéologie de l'Université d'Alger, l'A.P.C. de Guelta Zergua de la wilaya de Sétif (Algerie) ; le CENIEH (Espagne) ; et le Stone Age Institute et CRAFT Research Center de l'Indiana University, The L.S.B. Leakey Foundation, Wenner-Gren Foundation, et la National Science Foundation (USA). ■

Références bibliographiques

- Alberdi M.T., Cerdeño, E., López-Martínez, N., Morales, J., Soria, M. D., 1997. La fauna Villafranchiense de El Rincon-1 (Albacete, Castilla-La Mancha). *Estudios Geológicos*, 53, 69-93.
- Arambourg C., 1947. Les Vertébrés fossiles des formations continentales des Plateaux Constan-

inois. *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.
- Churcher C. S., Hooijer, D. A.**, 1980. The Olduvai zebra (*Equus oldowayensis*) from the later Omo Beds, Ethiopia. *Zoologische Mededelingen*, 55 (22), 265-280.
- Clark J. G.**, 1969. World Prehistory: A new outline. Cambridge University Press, Cambridge.
- Coppens Y.**, 1972. Tentative de zonation du Pliocène et du Pléistocène d'Afrique par les grands Mammifères. *Comptes Rendus Académie des Sciences*, 274 (série D), 181-186.
- Ginsburg L.**, 1957. Observations sur le Pliocène et le Pléistocène du Plateau sétifiens. *Bulletin de la Service de la Carte géologique d'Algérie*, 13, 171-175.
- Isaac G. (Editor)**, 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.
- Kalb, J. E., Jolly, C.J., Mebrate, A., Tebedge, S., Smart, C., Oswald, E. B., Cramer, D., Whitehead, P., Wood, B., Conroy, G. C., Adelfris, T., Sperling, L., Kana, B.**, 1982. Fossil mammals and artefacts from the Middle Awash Valley, Ethiopia. *Nature*, 298, 25-29.
- 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.
- Le Houérou H. N.**, 1997. Climate, flora and fauna changes in the Sahara over the past 500 million years. *Journal of Arid Environments*, 37, 619-647.
- McDougall I., Brown F. H., Cerling T.E., Hillhouse J.W.**, 1992. A reappraisal of the geomagnetic polarity time scale to 4 ma using data from the Turkana Basin, East Africa. *Geophysical Research Letters*, 19, 2349-2352.
- 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 sétifiennne. *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 de 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. and N. Toth, (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.,** Accepted. 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*.
- Savornin J.,** 1920. Étude géologique de la région du Hodna et du Plateau sétifiens. *Bulletin de la Carte Géologique de l'Algérie*, 2eme 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.
- Vergès Bosch J. M.,** 2002. Caracterizació dels models d'instrumental lític del Mode I a partir de las dades de l'anàlisi funcional dels conjunts lito-tècnics d'Ain Hanech i El-Kherba (Algeria), Monte Poggiolo i Isernia la Pineta (Italia). Thèse de Doctorat, University Rovira i Virgili, Tarragona.
- 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.

وزارة الثقافة

Travaux du Centre National de Recherches
Préhistoriques Anthropologiques et Historiques

Nouvelle série
N° 18



Actes du Colloque International de Préhistoire
Sétif du 26 au 28 octobre 2009

فعاليات اطلقتى الدولي
إفريقيا، مهد الإنسانية:
إكتشافات حديثة

**Africa, cradle of humanity:
Recent discoveries**

**L'Afrique, berceau de l'humanité:
Découvertes récentes**

Deuxième festival culturel panafricain d'Alger



وزارة الثقافة
Ministère de la Culture

Travaux du Centre National de Recherches
Préhistoriques, Anthropologiques et Historiques

Nouvelle série
n° 18

فعاليات الملتقى الدولي
إفريقيا، مهد الإنسانية:
إكتشافات حديثة

PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL SYMPOSIUM
AFRICA, CRADLE OF HUMANITY:
RECENT DISCOVERIES

ACTES DU COLLOQUE INTERNATIONAL
L'AFRIQUE, BERCEAU DE L'HUMANITÉ:
DÉCOUVERTES RÉCENTES

Sétif les 26, 27 et 28 octobre 2009

SOMMAIRE

CONTENTS

Mohamed Sahnouni

5.....	مقدمة : إفريقيا، مهد الإنسانية.....
Introduction: Africa, cradle of humanity.....	11
Introduction : L'Afrique, berceau de l'humanité.....	17

Giday WoldeGabriel

Renowned paleoanthropological areas in the Ethiopian Rift basins: Geological and paleoenvironmental contexts, Chronology of hominid fossils, and Archaeology.....	23
---	----

Michel Brunet, MPFT

En Afrique sahélienne : À la recherche d'un nouveau berceau de l'humanité.....	59
---	----

Yohannes Haile-Selassie

Woranso-Mille (Central Afar, Ethiopia): A new Pliocene window into the human past.....	67
---	----

J. Francis Thackeray, Eddie Odes

The transition from <i>Australopithecus</i> to <i>Homo</i> , recognizing a lack of clear boundaries between hominid taxa.....	81
--	----

Jean-Renaud Boisserie, Anne Delagnes, Yonas Beyene

Travaux passés et actuels dans la basse vallée de l'Omo (Sud-Ouest de l'Éthiopie).....	87
---	----

Sileshi Semaw, Michael J. Rogers, Dietrich Stout

The Gona Paleoanthropological Research Project (Afar, Ethiopia): Major discoveries and contributions to Early Palaeolithic studies in Africa	105
---	-----

David R. Braun, Thomas Plummer

Oldowan technology at Kanjera South: The context of technological diversity on the Homa Peninsula, Tanzania	131
--	-----

Fidelis T. Masao, Susan Antón , Jackson K. Njau

Results of recent investigations of the Oldowan and associated hominid remains at the DK site, Olduvai Gorge: A conservation exercise.....	147
---	-----

Manuel Domínguez-Rodrigo, Henry T. Bunn The FLK Zinj (Olduvai Bed I) as the oldest central-place? Some insights from Palaeoecology and Ethnoarchaeology	169
Mohamed Sahnouni, Jean de Heinzelin, Jan van der Made, Frank Brown, Melanie Everett, Zoheir Harichane, Nadia Kandi, Jordi Rosell, Djillali Hadjouis, Abdelkader Derradji, Andreu Ollé, Josep María Vergès, Mohamed Medig, Antoni Canals La séquence plio-pléistocène d'Ain Boucherit-Ain Hanech (Algérie orientale): Biochronologie, environnements, et comportements Hominidés	189
Abdelkader Heddouche Essai de calage chronologique du site à galets aménagés de Bordj Tan Kena (Bassin d'Illizi, Algérie)	211
Jan van der Made, Mohamed Sahnouni Updated Plio-Pleistocene faunal lists for Ain Boucherit, Ain Hanech, and El Kherba sites, Algeria	223
Djillali Hadjouis, Mohamed Sahnouni Biostratigraphie d'<i>Equus numidicus</i> et <i>Pelorovis howelli</i> de l'Ain Hanech (Algérie) et leurs rapports avec les gisements oldowayens d'Afrique de l'Est.....	243
Jan van der Made Faunal exchanges through the Levantine Corridor and human dispersal: The paradox of the late dispersal of the Acheulean industry	255