



LA VARIABILITÉ DU MODE 2 AU MAGHREB ORIENTAL : LES GROUPES HUMAINS À BIFACES ET HACHEREAUX DE SIDI ZIN (TUNISIE)

Marwa Marnaoui

ADVERTIMENT. L'accés als continguts d'aquesta tesi doctoral i la seva utilització ha de respectar els drets de la persona autora. Pot ser utilitzada per a consulta o estudi personal, així com en activitats o materials d'investigació i docència en els termes establerts a l'art. 32 del Text Refós de la Llei de Propietat Intel·lectual (RDL 1/1996). Per altres utilitzacions es requereix l'autorització prèvia i expressa de la persona autora. En qualsevol cas, en la utilització dels seus continguts caldrà indicar de forma clara el nom i cognoms de la persona autora i el títol de la tesi doctoral. No s'autoritza la seva reproducció o altres formes d'explotació efectuades amb finalitats de lucre ni la seva comunicació pública des d'un lloc aliè al servei TDX. Tampoc s'autoritza la presentació del seu contingut en una finestra o marc aliè a TDX (framing). Aquesta reserva de drets afecta tant als continguts de la tesi com als seus resums i índexs.

ADVERTENCIA. El acceso a los contenidos de esta tesis doctoral y su utilización debe respetar los derechos de la persona autora. Puede ser utilizada para consulta o estudio personal, así como en actividades o materiales de investigación y docencia en los términos establecidos en el art. 32 del Texto Refundido de la Ley de Propiedad Intelectual (RDL 1/1996). Para otros usos se requiere la autorización previa y expresa de la persona autora. En cualquier caso, en la utilización de sus contenidos se deberá indicar de forma clara el nombre y apellidos de la persona autora y el título de la tesis doctoral. No se autoriza su reproducción u otras formas de explotación efectuadas con fines lucrativos ni su comunicación pública desde un sitio ajeno al servicio TDR. Tampoco se autoriza la presentación de su contenido en una ventana o marco ajeno a TDR (framing). Esta reserva de derechos afecta tanto al contenido de la tesis como a sus resúmenes e índices.

WARNING. Access to the contents of this doctoral thesis and its use must respect the rights of the author. It can be used for reference or private study, as well as research and learning activities or materials in the terms established by the 32nd article of the Spanish Consolidated Copyright Act (RDL 1/1996). Express and previous authorization of the author is required for any other uses. In any case, when using its content, full name of the author and title of the thesis must be clearly indicated. Reproduction or other forms of for profit use or public communication from outside TDX service is not allowed. Presentation of its content in a window or frame external to TDX (framing) is not authorized either. These rights affect both the content of the thesis and its abstracts and indexes.

THÈSE DE DOCTORAT

Marwa MARNAOUI

**LA VARIABILITÉ DU MODE 2 AU MAGHREB ORIENTAL : LES
GROUPES HUMAINS À BIFACES ET HACHEREAUX DE SIDI ZIN
(TUNISIE)**

Dirigée par Pr. Robert SALA

Département

Quaternaire et Préhistoire



UNIVERSITAT ROVIRA i VIRGILI

Tarragona – Espagne

2017

A Mes Parents...

Remerciements

Mes remerciements vont d'abord aux **membres de Jury** qui m'ont fait un grand honneur en acceptant de juger ce travail. Qu'ils reçoivent ici ma profonde considération.

J'adresse également mes remerciements les plus sincères à mon directeur de thèse, monsieur **Robert SALA**, Professeur à l'URV, pour ses précieux conseils et son soutien constant tout au long de l'élaboration de ce travail. Qu'il trouve ici l'expression de ma plus grande gratitude et de mon plus profond respect.

Je suis aussi particulièrement reconnaissante à monsieur **Ridha BOUSSOFFARA** (INP -Tunisie), qui m'a volontairement confié un matériel inédit pour l'intégrer dans cette étude. Malgré ses nombreuses préoccupations, il a su être toujours disponible et attentif à toutes mes interrogations et nombreuses requêtes.

Au terme de ce travail, c'est pour moi un agréable devoir de remercier vivement monsieur **Jaâfar BEN NASR**, Directeur du Département d'Archéologie (Université de Kairouan -Tunisie), qui m'a accompagné depuis mes premières recherches. Je le remercie pour sa disponibilité, ses encouragements et son soutien sans faille. Qu'il soit assuré de mon plus profond respect.

Je souhaite présenter mes remerciements à madame **Nabiha Aouadi-Abdeljaoued**, chef du service de la Préhistoire (Musée de Bardo, Tunisie), qui m'a facilité l'accès aux anciennes collections.

Je remercie vivement tous les enseignants du Département d'Histoire et Histoire de l'Art à l'université de **Rovira i Virgili** et à **l'Institut de Paléoécologie Humaine et Evolution Social** (IPHES), qui ont contribué à ma formation.

Je voudrais remercier aussi mes professeurs et collègues au **Département d'Archéologie** à la Faculté des Lettres et des Sciences Humaines de Kairouan qui m'ont soutenu et encouragé et spécialement monsieur **Mourad ARAAR**, qui nous a aimablement accompagné à Sidi Zin. C'est ainsi que fut établi notre premier contact avec le site.

Cette recherche n'aurait pu aboutir sans l'immense concours de **mes chers parents**. Leur soutien moral et financier, leur patience et leurs encouragements toujours renouvelés, m'ont aidé à franchir de difficiles moments de doute et de lassitude. Il m'est plus qu'agréable de leur présenter toute ma reconnaissance et gratitude.

Table des matières

Résumé	1
Introduction	4
Partie 1	7
Généralités et la notion des modes technologiques	
Chapitre 1	8
La notion des modes technologiques	
1. introduction	8
2. Le Mode 1 : Technologie des galets aménagés (chopper et chopping-tool)	13
3. Le Mode 2 : Production des bifaces et la technique bifaciale	19
4. Mode 3 : Technologie de la préparation des nucléus	21
5. Mode 4 : la technologie lamellaire	25
6. Le Mode 5 : le Mésolithique	26
7. Un « Mode 0 » : Pré-Oldowayen ?	28
Chapitre 2	
Le Mode 2 : État des connaissances et questionnements	31
1. L'Acheuléen : définition	31
2. Les homininés du Mode 2	34
3. Le cadre chronologique du Mode 2	36
4. L'équipement technique du Mode 2	38
Chapitre 3	
La notion de variabilité au sein du Mode 2	42
1. Le Mode 2 : une fragmentation géographique	42

2. Les variabilités au niveau des assemblages lithiques	45
3. Les facteurs de variabilité	55
Chapitre 4	
Extension du Mode 2 dans l'Ancien Monde	67
1. Le Mode 2 à l'ouest de la « Movuis Line »	67
2. La limite du Mode 2 : « Movius line »	88
Chapitre 5	
Le Mode 2 en Afrique du Nord : Les sites majeurs et les problématiques de recherche	95
1. Le Mode 2 en Mauritanie	97
2. Le Mode 2 au Maroc	101
3. Le Mode 2 en Algérie	111
4. Le Mode 2 en Libye	120
5. Le Mode 2 en Tunisie	124
Partie 2	
Présentation et analyse des données	133
Chapitre 1	
Sidi Zin : présentation générale	134
1. Site et situation	134
2. Historique des recherches	136
3. Contexte stratigraphique	137
4. La faune	139
5. Le matériel lithique	141
Chapitre 2	
Présentation du matériel et approche méthodologique	145
1. Présentation du matériel	145
1.1. Les anciennes collections	146
1.2. Le matériel issu des sondages	146

1.3. Le matériel en provenance des ramassages de surface	147
2. Approche méthodologique	149
Chapitre 3	
Analyse des données	171
1. La série de musée de Bardo	171
1.1. Matériel issu des anciennes fouilles de E. G. Gobert	172
1.2. Divers	221
2. Matériel des sondages	229
2.1. Sidi Zin Sondage A1/A2	229
2.2. Sidi Zin Sondage J'1 NE	253
2.3. Sondage N'10 NE	256
2.4. Sidi Zin Sondage Z1 NW	258
2.5. Sidi Zin Sondage M1 SE	259
3. Matériel de surface	263
Partie 3	
Variabilité de l'industrie lithique de Sidi Zin	332
Chapitre 1	
Les matières premières	333
Chapitre 2	
Variabilité technologique	347
Chapitre 3	
Variabilité morphologique	374
Chapitre 4	
Une variabilité culturelle	381
1. Variabilité culturelle ou fonctionnelle ?	381
2. L'industrie du Mode 2 de Sidi Zin dans son cadre régional	384
3. Assemblages lithiques du Mode 2 avec et sans hachereaux	389

Conclusion générale	391
Références bibliographiques	396
Table des figures	444
Table des tableaux	448

Résumé

Au-delà d'un modèle global standardisé, le Mode 2 peut révéler une variabilité typologique et technologique intra-site, régionale et interrégionale très marquée avant son remplacement par les cultures préhistoriques du *Middle Stone Age*.

Le gisement de Sidi Zin (Tunisie) est l'un des sites acheuléens majeurs de l'Afrique du Nord qui conserve encore un fort potentiel archéologique important à exploiter dans la compréhension et l'interprétation de la variabilité au sein des techno-complexes du Mode 2 au Maghreb. Ce gisement est l'un des rares sites maghrébins ayant livré une industrie du Mode 2 en stratigraphie avec des hachereaux intercalés entre deux niveaux inférieur et supérieur exemptés de hachereaux.

Un réexamen de l'ancien matériel, issu des anciennes fouilles menées par E.G. Gobert, ainsi que l'étude de nouvelles séries lithiques en provenance de sondages et de ramassages de surface, nous ont permis de mieux décrire et analyser les caractéristiques morpho-technologiques de cette industrie et d'y distinguer et discuter les différents niveaux de variabilité en termes de composition et de stratégies techniques.

Cette variabilité est perceptible sur le plan de l'économie et des modalités de gestion de la matière première.

L'industrie lithique de Sidi Zin est aussi marquée par une variabilité dans le choix des supports de façonnage et dans les techniques et les types de production entre :

- Deux niveaux inférieur et supérieur sans hachereaux caractérisés par la dominance des bifaces totaux et des galets aménagés ;
- Un niveau moyen à hachereaux et bifaces, en majorité partiels, dans lequel les bases naturelles et les galets taillés disparaissent.

Cette variabilité est à expliquer soit par des facteurs culturels, soit fonctionnels en rapport avec l'accomplissement d'activités spécifiques par les hominés de Sidi Zin.

Mots-clés : Afrique du Nord, Maghreb, Tunisie, Pléistocène moyen, Mode 2, typologie, technologie, variabilité culturelle, calcaire, biface, hachereaux.

Resumen

Más allá de un modelo global estandarizado, el Modo 2 puede revelar una variabilidad tipológica y tecnológica *intra-site*, regional e interregional muy marcada antes de ser reemplazada por las culturas prehistóricas de *Middle Stone Age*.

El yacimiento de Sidi Zin (Túnez) es uno de los principales yacimientos achelense en el Norte de África que mantiene todavía un potencial arqueológico muy importante a aprovechar en la comprensión e la interpretación de la variabilidad dentro de los tecno-complejos del Modo 2 en el Norte de África. Este yacimiento es uno de los raros sitios magrebí que entrega una industria del Modo 2 en una estratigrafía con hendidores intercalados entre dos niveles inferior y superior exentos de hendidores.

Una revisión de material de antiguas excavaciones de E.G. Gobert, y el estudio de las nuevas serie lítica de las colecciones de sondeos y de superficie nos han permitido describir y analizar las características morfo-tecnológicas de esta industria y de distinguir y discutir los diferentes niveles de variabilidad en la composición y estrategias técnicas.

Esta variabilidad es notable en el plan económico y las modalidades de gestión de la materia prima.

La industria lítica de Sidi Zin también está marcada por la variabilidad en la elección de los soportes y técnicas y tipos de producción:

- Dos niveles inferior y superior sin hendidores caracterizados por el predominio de bifaces totales y piedras talladas;
- Un nivel medio con hendidores y bifaces, parciales en su mayoría, en el cual las bases naturales y piedras talladas desaparecen.

Esta variabilidad se explica tanto por factores culturales o funcionales en relación con la realización de actividades específicas de los homíninos de Sidi Zin.

Palabras claves: Norte de África, el Magreb, Túnez, Pleistoceno medio, Modo 2, tipología, tecnología, variabilidad cultural, caliza, bifaz, hendidor.

Summary

Beyond the standardized global model, the Mode 2 can reveal a very marked intra-site, regional and inter-regional typological and technological variability before its replacement by the Middle Stone Age cultures.

The site of Sidi Zin (Tunisia) is one of the major Acheulean sites in North Africa, which still retains a considerable archaeological potential to be exploited in the understanding and interpretation of variability within the techno-complexes of Mode 2 in the Maghreb. This site is one of the rare sites of North Africa that has delivered a Mode 2 industry in stratigraphy with cleavers interspersed between two levels, lower and upper, exempted from cleavers.

A reexamination of the old material, resulting from the old excavations carried out by E.G. Gobert, as well as the study of new lithic series from excavation and the surface, allowed us to better describe and analyze the morpho-technological characteristics of this industry and to distinguish and discuss the different levels of variability in terms of composition and technical strategies.

This variability is perceptible in terms of the economy and the modalities in which the raw material is managed.

The lithic industry of Sidi Zin is also marked by variability in the choice of the "*façonnage*" supports and techniques and types of production between:

- Two levels, lower and upper, without cleavers, characterized by the dominance of the total handaxes and pebble-tools;
- A middle level with cleavers and handaxes, mostly partials, in which the natural bases and pebble-tools disappear.

This variability is to be explained either by cultural or functional factors related to the accomplishment of specific activities by Sidi Zin hominins.

Keywords: North Africa, Maghreb, Tunisia, Middle Pleistocene, Mode 2, typology, technology, cultural variability, limestone, handaxe, cleaver.

Introduction

La recherche sur les modes technologiques : conceptualisation, évolution, variabilité des industries lithiques, processus de transition, est depuis de nombreuses années l'un des thèmes majeurs de la discipline préhistorique. Les différentes recherches concourent à comprendre les caractéristiques, les spécificités et le développement des productions des différents groupes humains en réponse aux différentes interactions environnementales et culturelles, ainsi que les mécanismes de transmission et de diffusion des savoirs techno-culturels.

Le Mode 2 est un stade technologique caractérisé par la présence de bifaces et/ou hachereaux qui a perduré pendant des centaines de milliers d'années ; une période qui s'échelonne du Pléistocène inférieur au Pléistocène moyen. Au-delà d'un modèle global standardisé qui fait référence principalement à la présence de certains morphotypes, cette tradition technique (mode 2) était caractérisée par une variabilité typologique et technologique intra-site, régionale et interrégionale très marquée avant son remplacement par les cultures préhistoriques du *Middle Stone Age*. Cette variabilité semble caractériser une étape évolutive par rapport aux industries antérieures.

En effet, la diversification des ressources et des moyens techniques et la mobilité des groupes humains va engendrer une variabilité dans les systèmes de production lithique. Les facteurs techniques, comportementaux et économiques au sein des structures de fonctionnement des systèmes opératoires de production sont de plus en plus perceptibles.

Ce constat n'est pas sans susciter certaines interrogations quant à la signification de cette variabilité et de ses implications géographiques et culturelles en termes de possibles vagues de peuplements dont elle est peut-être le témoignage.

C'est dans ce contexte précis et déterminé, celui d'un vaste débat de la Préhistoire africaine et maghrébine sur la variabilité des assemblages lithiques du Mode 2, que s'inscrit la présente recherche.

Certaines conditions font de Sidi Zin un site important dans la compréhension et l'interprétation de la variabilité typologique et technologique des assemblages lithiques de la fin de l'Acheuléen.

Ce site du Maghreb oriental, qui conserve encore un fort potentiel archéologique, est parmi les rares sites maghrébins ayant livré une industrie du Mode 2 en stratigraphie. Il a révélé la présence de quatre niveaux archéologiques dont les trois les plus anciens sont relatifs à l'Acheuléen et le dernier à une occupation vraisemblablement moustérienne. En outre, Sidi Zin offre l'originalité de pouvoir observer sur le même gisement un niveau archéologique avec hachereaux (niveau moyen) intercalé entre deux niveaux sans hachereaux (niveaux inférieur et supérieur).

L'étude systématique du matériel mis à disposition, offre la possibilité de discuter de la variabilité des assemblages en termes de composition et de stratégies techniques à l'échelle intra-site. Par ses caractéristiques typotechnologiques, l'industrie lithique de Sidi Zin, favorisait aussi de proposer des comparaisons inter-sites à l'échelle régionale et maghrébine.

Voici, dans leurs grandes lignes, la conception et l'orientation de ce travail. Il s'articule autour de trois parties principales, dont **la première partie, Généralités et la notion des modes technologiques**, constitue un préliminaire qui cadre le sujet d'étude, d'où l'importance que nous donnons aux concepts ainsi qu'au cadre théorique. Il s'agit d'un préalable historique et bibliographique qui comprend plusieurs chapitres destinés à aborder la notion des modes technologiques (chapitre 1), faire le point sur les différentes problématiques cognitives et méthodologiques relatives au Mode 2 et surtout la question de la variabilité des assemblages lithiques (chapitres 2, 3 et 4). Le cinquième chapitre dressa un état de la bibliographie sur le Mode 2 en Afrique du Nord et en Tunisie.

La deuxième partie, nous l'avons intitulé **Présentation et analyse des données**. Le premier chapitre est une présentation générale du site de Sidi Zin. Celui qui lui fera suite présentera les collections étudiées ainsi que l'approche méthodologique suivie. Le troisième chapitre constituera la partie analyse proprement dite.

Nous utilisons ici une approche descriptive. Les caractéristiques de chaque série lithique sont analysées afin de mettre en évidence les variations morpho-technologiques et comportementales entre les différents niveaux. L'objectif est de caractériser les modes de production et d'identifier des niveaux de variabilité. Notre démarche combine les deux niveaux d'observation (typologique et technologique) qui ont été séparément appliqués sur une partie du matériel de Sidi Zin (Boussofara 1985 ; Belhouchet 2003). L'analyse typo-technologique effectuée s'inspire, en partie, des travaux effectués sur la variabilité des structures volumétriques.

Loin de prétendre mettre au point pour cette étude une nouvelle approche méthodologique, nous considérons que c'est la reprise systématique du matériel lithique de Sidi Zin et son enrichissement par l'examen d'autres collections inédites, constitue en soi un apport significatif dans cette étude.

En effet, dans ce travail de réévaluation du matériel de Sidi Zin, une collection numériquement plus importante de pièces est étudiée (n= **2361**). L'ancienne collection de Gobert, exploitée partiellement par R. Boussofara (375 pièces) et L. Belhouchet (430 pièces), se voit considérablement enrichie par un nouvel matériel, issu de sondage et de ramassage de surface, permettant de mieux distinguer les niveaux de variabilité déterminée par l'occupation des différents niveaux archéologiques identifiés dans le gisement.

Enfin, **la troisième partie**, représente l'exploitation des données de l'étape descriptive et analytique. Il s'agit en fait d'une sorte de synthèse sur les différents niveaux de variabilité distingués à l'issue de l'examen de tout le matériel.

Partie 1

Généralités et la notion des modes technologiques

Chapitre 1

La notion des modes technologiques

1. Introduction

L'étude du Paléolithique est fortement influencée par l'évolution historique et par la conception évolutionniste des sciences archéologiques. Cette évolution épistémologique concerne sans doute l'étude de la Préhistoire, les modes de caractérisation, l'analyse et l'interprétation des technologies lithiques les plus anciennes.

Depuis l'apparition de la Préhistoire comme discipline et durant toute la première moitié du XX^{ème} siècle, la tradition dominante dans les études du Paléolithique était basée sur la pratique de groupement des sites qui présentent en commun des ressemblances et des particularités typologiques¹ ; aussi bien l'emploi des sites de référence ou éponymes pour désigner une certaine association générale d'un complexe (relations synchroniques ou influences diachroniques entre techno-complexes, groupes, faciès et sub-faciès) qui reflète une tradition culturelle d'un groupe humain (Diez, 2003).

Cette démarche est basée sur des groupements lithiques considérés comme indicateurs culturels et sociaux des rapports espace-temps existants entre les groupes humains (Shanks & Tilley, 1987, 81). Ainsi pour l'étude d'un

¹ Les préhistoriens qui furent dès le début, essentiellement des naturalistes, ont voulu appliquer des normes classificatrices calquées sur les systèmes utilisés avec succès pour les sciences naturelles.

matériel quelconque, cette approche se base sur une typologie qui met en valeur uniquement les outils (Cahen et *al.*, 1981). En outre, elle prévoit certains types d'outils comme « *visiting cards* » (Isaac, 1981) qui peuvent être utilisés comme indicateurs culturels et chronologiques des anciens groupes humains.

L'approche typologique était appliquée pour l'analyse des assemblages de plusieurs gisements autour du monde et en Afrique : Olduvai (Leakey, 1971), Olorgesailie (Isaac, 1977), Koobi Fora (Harris, 1978), Gadeb (Kurashina 1978 ; Clark & Kurashina, 1979), Melka Kunture (Chavaillon & Chavaillon, 1976, 1980 ; Chavaillon et *al.*, 1979), Kalambo Falls (Clark et Kleindienst, 1974)... etc. Ces études sont basées sur des analyses métriques (des mesures précises : longueur, largeur, épaisseur, angle des bords et du tranchant, etc.), quantitatives et typologiques des artefacts comparées à d'autres assemblages en provenance d'autres sites.

La **variabilité technologique** et les multiples facteurs qui peuvent déterminer les formes finales des objets (nature fonctionnelle et environnementale)² donnent naissance à des nouvelles interprétations et méthodes d'analyse des industries³.

Les prémices de cette nouvelle perspective se trouvent dans les travaux de Breuil (1936). Cette notion des modes a été par la suite développée et théorisée par J.D. Clark en 1961, dans la première édition de son livre *World Prehistory*, puis en 1967 (Bishop & Clark).

L'adoption de la notion « des Modes technologiques » proposée par J.G. Clark (1977), marque une rupture épistémologique avec la tradition des études purement typologiques. J.G. Clark avance comme argument pour cette nouvelle approche, qui introduit de nouveaux éléments techniques, la variabilité et la diversité des techniques utilisées tout au long de la Préhistoire, le comportement technologique évolutionniste et l'adaptation.

Cette nouvelle génération de chercheurs a donné à la discipline une nouvelle conception radicalement différente de l'archéologie traditionnelle déjà connue dans les années 1950. D. Clarke fut l'un ces premiers pionniers

² Chaque type d'instrument est variable en soi. Un nombre plus ou moins grand de variations peut s'écarter plus ou moins de la norme du type. La même chose vaut pour un autre type voisin du premier. Si le « champ des variations » du premier type couvre une partie du « champ des variations » du deuxième, les variations de cette partie doublement couverte appartiennent aux deux types en même temps. Parfois on le comptera dans le premier type, parfois dans le second [...] Il est donc nécessaire de restreindre autant que possible les domaines où les variations de type voisin se couvrent (Bohmers, 1962, p.12).

³ Parmi les solutions proposées est de faire suivre une typologie exacte des industries lithiques : une méthode métrique (pour faire une distinction entre les sous types en fonction des mesures absolues ou les rapports des mesures) et avoir une typométrie (Bohmers, 1962).

qui ont tracé la "Nouvelle archéologie"⁴. Il a présenté ce nouveau système dans son ouvrage « *Analytical archaeology* » (1968)⁵ puis dans son article « *Archaeology: the loss of innocence* » (1973). « *They argued that the quiet common sense of a traditional archaeology concerned with writing descriptive historical narrative must give way to a sophisticated and professional academic preprocess of theory construction and testing* » (Shanks, 2006).

Dans la même perspective de la révision des approches des études lithiques, nous évoquons les travaux de Isaac (1977) qui souligne la difficulté de procéder à une classification typologique (tout en se référant aux typologies européennes) des bifaces acheuléens de l'Afrique de l'Est qui se révèlent très variables et appelle à abandonner définitivement la démarche typologique et à adopter le système proposé par Clark (de la Torre & Mora, 2009).

Le même problème a été soulevé par Mehlman (1991) dans l'étude des industries des sites de Kapthurin (Kenya) et Herto (Éthiopie) qui a souligné à son tour l'impossibilité d'utiliser la typologie seulement comme support de chronologie.

Généralement, à partir des années 1980, on commence à noter un changement des perspectives des analyses lithiques. Désormais, il s'agit d'une analyse lithique sans l'emploi d'un schéma de classification typologique (sans la perspective traditionnelle historico-culturelle). « *La typologie statique et classificatrice était terminée* », comme l'annonce Gowlett (1996, p. 135).

Cette **approche qui met en corrélation la typologie des assemblages lithiques avec un cadre chronologique prévu** est, selon Brass (2003), « *uneasy and an increasingly naïve assertion* ».

Une approche plus dynamique basée sur la technologie va prédominer.

Pour certains chercheurs ce schéma (basé sur la notion des modes) est un instrument qui apporte une nomenclature neutre, sans arrières pensées

⁴ La nouvelle archéologie doit son développement à D. Clarke et l'américain L. Binford (1964, 1972 a et b, 1977, 1983).

⁵ Un artefact selon D. Clarke (1968) n'est pas un simple objet arbitrairement défini par un système de classification analytique spécifique, mais plutôt « *a highly correlated core of attributes accompanied by an outer cloud of attributes which have decreasing levels of correlation with the core* » (Clarke, 1968: 196). Au cours de chaque période, certains types d'industrie changent et d'autres nouveaux types émergent. Ces types sont distincts et indépendants ou qui sont le résultat d'une transformation des types antérieurs « *not connected or derived from one another although they may be used within a single cultural assemblage* » (Clarke, 1968 : 211).

historiques, ni contradiction culturelle, ni euro-centrisme scientifique (Schick & Toth, 2001).

Au début, peu utilisé, par les européens, ce schéma (la division du Paléolithique en Modes) a été d'abord adopté par R. Foley (1987 ; Foley & Lahr, 1997) et E. Carbonell (Carbonell et al., 1998, 1999) puis généralisé (Schick & Thoth, 2001).

La notion des Modes technologiques est une démarche spécifique qui peut être définie comme un instrument d'analyse interrégional et global (Schick, 1994) qui ne tient pas compte des sites éponymes. Elle se démarque des dénominations locales et ne fait pas recours d'une façon systématique aux comparaisons avec des collections de références. Donc, il s'agit d'un système qui tend à caractériser d'une façon objective des compétences technologiques générales et à établir des connections entre elles dans le but de créer des synthèses régionales (Schick, 1994).

Cette méthodologie basée sur le groupement et la description des entités archéologiques observées en s'éloignant des références et typologies classiques (Diez, 2003), convient plus à l'étude de la problématique technologique du Paléolithique pour éviter et dépasser les contradictions de point de vue historique et scientifique que proposent le schéma classique (Carbonell et al., 1992, 1996).

Il s'agit aussi d'un outil qui peut résoudre les différences typologiques particulières et qui permet de mettre ensemble des phénomènes archéologiques ou géographiques distincts pour la généralisation des synthèses régionales ou globales.

Le modèle proposé par J.G. Clark (1977), est composé de 5 stades différents (Fig.1) ; il divise l'histoire de la pierre taillée en cinq Modes technologiques : production basique des galets aménagés/ nucléus et éclats (Mode 1), introduction du biface (Mode 2), la technique Levallois avec prédétermination de nucléus (Mode 3), la taille laminaire (Mode 4) et la fabrication des microlithes (Mode 5) (Tab. 1 ; Fig.2).

Il est nécessaire de remarquer que la succession des Modes ne signifie pas qu'il s'agit d'une graduation chronologique de plus simple vers le plus complexe (Torrence, 1989), ou d'une corrélation automatique entre des caractères techniques des espèces biologiquement différentes, comme l'affirment plusieurs études (Cosgrove, 1999 ; Schick, 1994 ; Bar-Yosef & Kuhn, 1999). En outre, il n'existe pas une rupture entre les différents Modes technologique, d'où on peut rencontrer des éléments du mode précédent qui continuent à exister dans les modes suivants.

Tab. 1 : Les modes technologiques proposés par J.G. Clark.

Mode technologique	Industrie et fossiles directeurs
Mode 1	Oldowayan, <i>Early Stone Age</i> (choppers et éclats)
Mode 2	Acheuléen, <i>Early Stone Age</i> (Bifaces)
Mode 3	Paléolithique moyen, <i>Middle Stone Age</i> (nucleus préparés, pointes)
Mode 4	Paléolithique supérieur (lames retouchées)
Mode 5	Mésolithique et <i>Late Stone Age</i> (microlithique, lames)

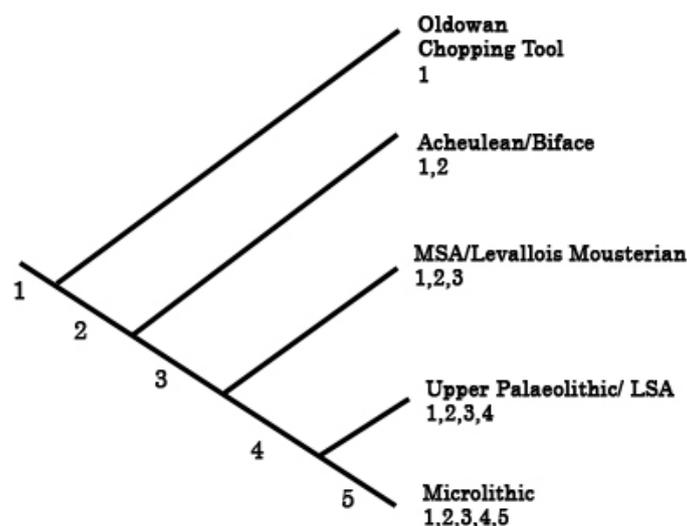


Fig. 1 : Les Modes technologiques de Clark (1-5) représentés par système phylogénétique ou cladistique (Foley & Lahr, 1997, p.11).

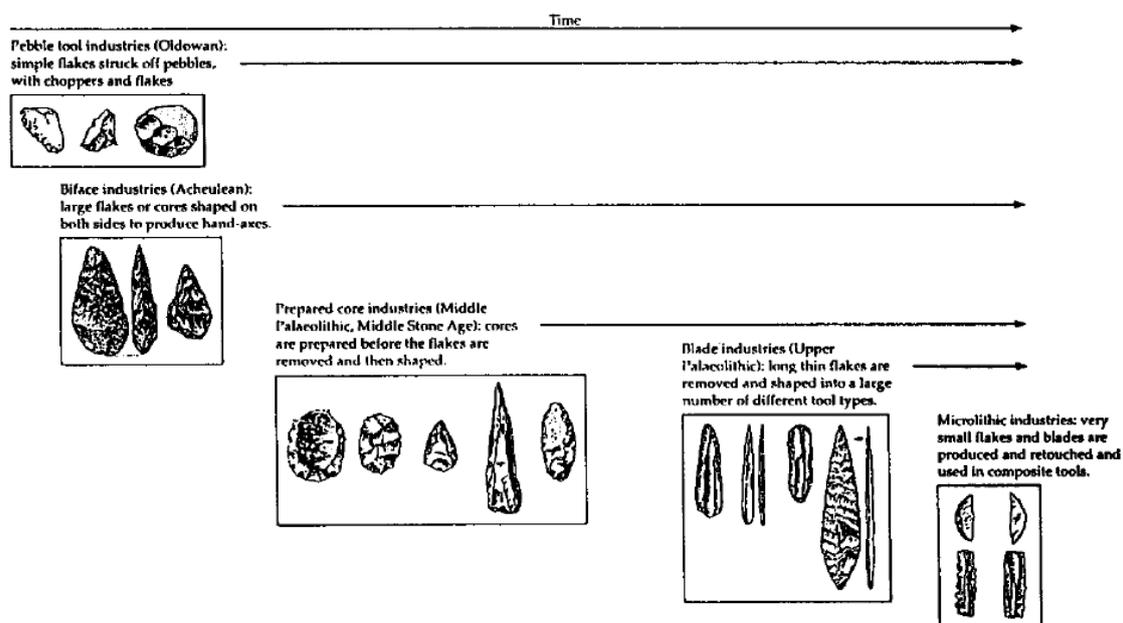


Fig. 2 : Classification des modes technologiques proposée par Clark (1969) (Foley & Lahr, 1997, p.7).

2. Le Mode 1 : Technologie des galets aménagés (chopper et chopping-tool)

En 1919, E.J. Wayland (1934) a découvert dans les terrasses de gravier dans la vallée de la rivière Kafu (Uganda) « *a number of very simply split and mainly small, flat pebbles of quartz and quartzite, which he considered to be artifact* » (Clark, 1962). D'autres découvertes ont eu lieu dans la même région en 1927. Cet assemblage⁶ a été attribué à une culture qui sera nommée *Kafuan*. Cette appellation a été rejetée car jugée inappropriée et c'est le terme "Oldowayen" qui a persisté.

Ensuite en 1932, Leakey (1936) et son équipe découvrent des pierres taillées dans le Bed I⁷ des gorges d'Olduvai⁸ (Nord de Tanganyika, Tanzanie) stratigraphiquement sous la couche de Bed II qui représente un Oldowayen développé avec des formes typiques de l'Oldowayen, ainsi que les premières manifestations des bifaces (des proto-bifaces).

D'autres découvertes se font suivre partout en Afrique : Afrique de l'Est : Kanam et Laetoli, Afrique de Sud (Davies, 1951), Rhodésie du Sud (Jones & Bond, 1948) et du Nord (Clark, 1950), Angola (Janmart, 1947), Congo (Breuil et al., 1944), le Sahara (Mortelmans et al., 1952), le Maroc (Biberson, 1953) et l'Algérie (Arambourg, 1950).

Les premières évidences de ce premier stade technologique (Mode 1) remontent à la fin du Pliocène dans le Rift Vallée en Éthiopie en Afrique orientale. Les plus anciens sites oldowayens découverts remontent à 2.6 Ma à Kada-Gona -EG10-EG12, OGS6, OGS7 et 2.3.4- (Afar, Éthiopie ; Semaw et al., 1997, 2003 ; Semaw, 2000) ; Bouri-Hata avec une datation de 2.5 Ma (De

⁶ En 1939, ce même matériel et le matériel provenant de la rivière Kagera en Uganda a été examiné par van Riet Lowe (1939) qui a pu identifier 27 types d'industrie.

⁷ Typologiquement, l'industrie du Bed I d'Olduvai est plus développée par rapport à celle de Kafuan d'Uganda. Chez l'industrie d'Olduvai Bed I, le débitage a été effectué sur les deux cotés du galet, par contre, chez celle d'Uganda, le détachement des éclats a été réalisé à partir d'une seule face et unidirectionnel (Clark, 1962).

⁸ La gorge d'Olduvai, 60 km de longueur, présente une superposition de dépôts lacustres et fluviaux sur plus de 90 m d'épaisseur. Le gisement d'Olduvai a été exploité et fouillé pendant plusieurs décennies par Louis Leakey, puis après sa mort par sa femme Mary. Ce gisement regroupe plusieurs sites qui s'étagent sur de nombreux niveaux archéologiques (Beds). Il a livré plus de soixante restes d'hominidés. C'est parmi ces fossiles qu'on a reconnu le premier représentant d'*Homo erectus* en Afrique. M. Leakey subdivise cette industrie archaïque en deux entités : Oldowayen et Oldowayen développé. L'Oldowayen est caractérisé par des simples galets aménagés associés à une fréquence très faible d'éclats retouchés. L'Oldowayen développé est caractérisée par le faible pourcentage de quelques types d'artefacts (ex. chopper) et un large pourcentage d'autres types d'industries (ex. les pièces retouchées dont l'un ou ses deux bords sont modifiés et retouchés). Cette subdivision de l'Oldowayen reflète un modèle particulier d'exploitation dans le bassin de la gorge d'Olduvai, ce qui est généralement pas le cas dans d'autres sites en dehors d'Olduvai (Cunliffe et al., 2009).

Heinzelin et *al.*, 1999) ; Lokalalei -1A et 2C- avec 2.36 Ma (West Turkana, Kenya ; Kibunjia et *al.*, 1992) ; Omo daté de 2.4 Ma (Éthiopie) ; Senga 5A daté entre 2.3 et 2 Ma (Western Rift Valley, Zaïre ; Harris et *al.*, 1987) ; Hadar -AL 666- daté de 2.33 Ma (Dikika, Éthiopie ; Kimbel et *al.*, 1996) ; Shungura avec datation entre 2.36 - 1.88 Ma (Cuenca del Omo, Éthiopie ; Howell et *al.*, 1987) ; Kanjera avec 2 Ma (Kenya ; Plummer, 2004 ; Klein, 2009).

Les datations paléontologiques et les résultats des datations selon la méthode K-Ar montrent que la "Bed I" d'Olduvai remonte à la phase supérieure du Villafranchien (Leakey et *al.*, 1961). En revanche, le matériel découvert en Afrique du Sud est plus tardif et remonte au environ de 2 Ma ca. en Sterkfontein (Kuman, 2007) et à plus de 1.7 Ma en Swartkrans M1 (Herries et *al.*, 2009 ; Kuman & Field, 2009 ; Kuman, 2010 ; Sutton, 2013).

En Afrique du Nord, les recherches menées dans les sites d'Aïn Hanech et d'El-Kherba en Algérie ont révélé que les premiers hominés ont habité cette partie du continent il y a environ 1.8 Ma et que l'industrie qu'ils avaient utilisé est similaire à l'Oldowayan de l'Afrique orientale (Sahnouni, 1993).

Parmi les sites Nord-africains relatifs au Mode 1, nous pouvons citer :

- **au Maroc :**

- la formation Mamora (galets aménagés, polyèdres et rares bifaces ; Texier et *al.*, 1992) ;
- Reggan (matériel lithique de taille réduite taillé dans des accidents siliceux, du bois silicifié et des roches volcaniques ; Ramendo, 1963) ;
- Ain-Beni-Mathar (Gibert et *al.*, 2008) ;
- l'Aïn Fouarat et l'Oued Akrech (Arambourg & Coque, 1958).

- **en Algérie :**

- Tihodaine et Aoulef (des galets en quartzite de petite taille et des enlèvements subparallèles ; Hugot, 1955) ;
- Bordj Tan Kena (des galets aménagés, bifaces partiels et des pics triédriques ; Heddouche, 1981) ;
- Mansourah (des sphéroïdes, outils sur éclats et un biface abbevillien en quartzite ; Chaid-Saoudi et *al.*, 2006) ;
- Djbel Meksem (Alimen, 1956 ; Roubet, 1967) ;
- Tessala (Thomas, 1973) ;
- El-Kherba (Fig.3 ; Sahnouni et *al.*, 2010) ;
- Saint-Eugène, Bel Hacel, Aïn Boucherit, Aïn Jourdel, Reggane, Ain-Hanech (une industrie composée de nucléus en calcaire, des sphéroïdes et des éclats retouchés ; Fig. 3 ; Sahnouni, 2006).

- **en Tunisie :**

Aïn Brimba au Sud-ouest⁹ (Arambourg & Coque, 1958 ; Ballais & Heddouche, 1997), Oued Marguellil, Koum el Majène (Gragueb, 1980), lac Ichkeul, dans la région de Gabès (Ben Oueddou, 1986) ;

- **en Libye :**

Tocra (McBurney, 1947), wadi Mardom (McBurney, 1968), Germa, Wadi Ajal (Svoboda, 1980), dans le Fezzan (Lahr et al., 2008) et Sinawan (Buhagar, 2012).

Anciennement identifiés en Afrique orientale, le Mode 1 semble s'étendre après à l'Eurasie avec la dispersion des groupes d'homininés hors de l'Afrique. En effet, les premiers homininés porteurs du Mode 1 avaient quitté l'Afrique vers l'Eurasie. Ils avaient franchi l'Europe à partir des passages terrestres à travers le Proche Orient (la théorie la plus acceptée), tandis que le passage vers l'Ouest depuis l'Afrique du Nord s'est opéré soit à partir de passages maritimes via le franchissement du détroit de Gibraltar, une théorie de plus en plus adoptée par les archéologues (Bar-Yosef, 2006), ou encore par la voie Tuniso-sicilienne. Comme sites évidents du Proche, moyen et extrême Orient, nous pouvons citer : Dmanisi en Géorgie (Gabunia & Vekua, 1995), Gesher Benot Ya'aqov, Dursunlu (Anatolia), Java (Swisher et al., 1994), Riwat (Rendell et al., 1987), Pabbi Hills (Hurcombe & Dennell, 1992) et Erq al-Ahmar (Ron & Levi, 2001).

La majorité des chercheurs sont unanimes sur le fait que la première sortie du continent africain (« *Out of Africa I* ») a été effectuée vers 2 et 1.8 Ma (Bar-Yosef, 1994, 1998b; Gabunia & Vekua, 1995; Klein, 1989, 1999; Potts, 1998a, b; Schick & Toth, 1993; Tchernov, 1998, 1999 ; Arribas & Palmavist, 1999).

⁹ Dans les déblais provenant des parties profondes du gisement d'Aïn Brimba, plusieurs sphéroïdes de silex manifestement taillés ont récoltés. L'un de ces sphéroïdes évoque ceux du Villafranchien de l'Aïn Hanech. Le façonnage de ces objets est antérieur à leur enfouissement car ils présentent, comme certains objets préhistoriques du lac Karar (en Algérie) ou de l'Aïn Titmellil (au Maroc), un polissage partiel dû au brassage au contact du sable par les eaux ascendantes (Arambourg & Coque, 1958). Ces sphéroïdes à facettes de l'Aïn Brimba, trouvés dans les déblais pourraient appartenir à un niveau qui serait l'équivalent d'un « Villafranchien supérieur » si l'on rapporte le gisement fossilifère au « Villafranchien inférieur ». Mais, à la différence des sphéroïdes à facettes récoltés dans le « Villafranchien supérieur » de l'Aïn Hanech ou ceux de Mansourah en Algérie, ceux de l'Aïn Brimba conseillent plus de prudence en raison des données stratigraphiques et archéologiques qui demeurent imprécises (Ballais & Heddouche, 1997).

Ces premiers *Homo* avaient des comportements, des capacités et des adaptations qui facilitaient leurs déplacements avec succès et le franchissement d'un nouveau monde en dehors de l'Afrique. Ils devaient avoir la capacité de se déplacer sur de longs trajets (Steudel, 1994).

Donc, le Mode 1 définit les premières évidences directes d'une technologie de pierre taillée par les premiers hominins. Cette technologie a été décrite comme étant la résultante d'une technologie simple : la technologie du « moindre effort » (Isaac et al., 1997, p. 296) reflétant une coordination gestuelle qui semble rudimentaire. On pense que la phase initiale de la fabrication d'outils était basée sur la production d'éclats (Carbonell et al., 2009).

Par ailleurs, dans d'autres cas, la technologie du Mode 1 est plus extensive (Toth 1985, 1987; Ludwig et Harris, 1998 ; Semaw, 2000) et la coordination gestuelle est successive et agencée. En fait, la réalisation systématique des galets aménagés témoigne de concepts codés, élaborés et transmis ce qui témoigne d'une certaine aptitude mentale et gestuelle (Otte & Noiret, 2010).

A l'Oldowayen, la gestion des ressources environnementales semble moins aléatoire qu'auparavant. L'emplacement de l'atelier est choisi en fonction de différents paramètres écologiques et en particulier de la proximité des sources de matière première (l'artisan récolte des roches à une certaine distance en les choisissant selon leurs natures pétrographique et morphologique). Devenus consommateurs de viande, la préoccupation de ces hominins en réalisant un outil était d'obtenir un instrument tranchant destiné à désarticuler les carcasses de grands herbivores ou à découper la viande (Lumley, 2006).

Ces premiers fabricants d'outils avaient la capacité de comprendre les propriétés techniques des matières premières lithiques (obsidienne, quartzite, calcaire, silex) ainsi que leur fracture mécanique et géométrique (Ambrose, 2001). Ils ont utilisé à la fois les blocs transformés et des éclats (Mithen, 2003). L'assemblage lithique est constitué essentiellement de galets taillés, de nucléus, d'éclats préparés à partir de nucléus centripètes (à plans de frappe périphériques), des éclats retouchés, des éclats bruts, des polyèdres, des sphères facettées (obtenues par débitage ou par piquetage) et de fragments divers (Semaw, 2000).

Le Mode 1 a pour **caractéristiques principales**:

- La simple production massive et systématique des éclats avec des bords naturels et coupants (Toth, 1985, p.118) ;
- Le débitage des galets en détachant quelques enlèvements basiques (unifaciaux, bifaciaux, multifaciaux et discoïdes) pour obtenir des galets aménagés à bords tranchants plus ou moins sinueux : *chopper* et *chopping-tool* (Fig.3);
- Configuration très limitée des industries de taille réduite par des retouches marginales non régulières avec une tendance à la délinéation non systématique des bords (Diez, 2002).

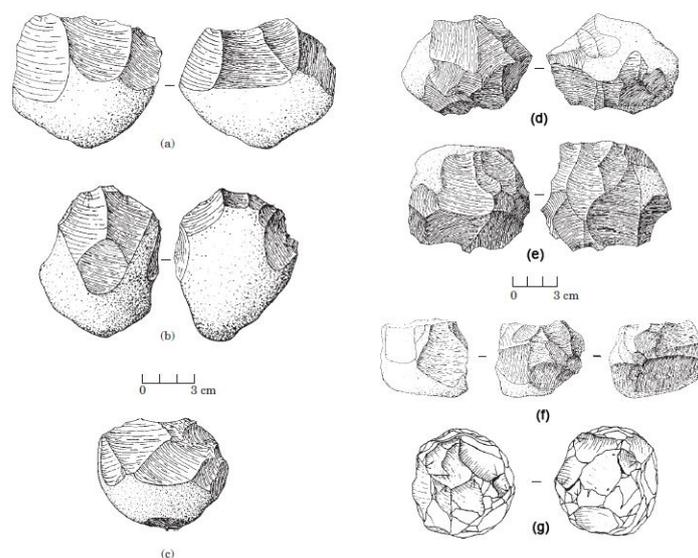


Fig. 3 : Exemples des galets aménagés en calcaire : (a) et (b) Galets aménagés bifaces de site de El-Kherba et (c) : Galet aménagé uniface Ain Hanech ; (d), (e) et (f) : des polyèdres de Ain Hanech ; (g) sphéroïde multifacetté de Ain Hanech (A, b, c, d, e, f Dessins de J. de Heinzelin et d dessin de D. Wilkerson) (Sahnouni & de Heinzelin, 1998).

Les assemblages lithiques du Mode 1 sont largement contrôlés et influencés par la taille, la forme initiale et les propriétés mécaniques du bloc débité. De même les formes des outils sont relativement diversifiées.

La typologie proposée par Mary Leakey (1971), suite à l'étude des sites d'Olduvai, était une des premières tentatives de classification de cet outillage. Elle « *tended to classify such cores into groups which sometimes emphasized functional possibilities for the group (e.g. chopper and scrapers) but in other cases pointed to morphological characteristics of the artifact class (e.g. discoids, polyhedrons, spheroids, and subspheroids)* (Cunliffe et al., 2009). Basée sur la morphologie des galets taillés et des éclats retouchés, l'approche typologique de l'Oldowayen a été progressivement délaissée pour une approche technologique axée sur les processus de taille et la chaîne opératoire (Kimura, 2002).

Des expérimentations sur l'utilisation des industries oldowayennes typiques ont montré que même une technologie simple du Mode 1 peut servir à plusieurs fonctions (Schick & Toth, 1993) : des galets non modifiés peuvent être utilisés comme des percuteurs et enclumes pour le débitage lithique, casser les noix, ou fracturer les ossements pour l'extraction de la moelle. Ces premiers hominins avaient la capacité de produire des éclats débordants qui sont des instruments idéals pour la boucherie, la désarticulation, la découpe¹⁰ et la fabrication des choppers qui peuvent servir dans le travail du bois et la coupe des branches d'arbres¹¹ ou pour la boucherie, ainsi que les éclats retouchés (Cunliffe et al., 2009).

L'industrie oldowayenne ou le Mode 1 a joué un rôle intéressant dans la pellicule des adaptations écologiques chez les premiers hominins (Hovers & Braun, 2009). Et fort probable que l'outillage a un rôle adaptatif à l'interface avec la nutrition et constitue un élément important dans «l'invention» d'une nouvelle niche écologique par le genre *Homo* (Brugal, 1992). Dans la plupart des cas, ces industries sont associées avec l'*Homo habilis*, comme il est possible que les premiers hominins incluent les australopithecines produisaient des industries pareils (Susman, 1991 ; de Beaune, 2004).

La fin de l'Oldowayen en Afrique est strictement liée à l'apparition de la technologie acheuléenne : le Mode 2. Elle a eu lieu au cours du Pléistocène moyen (Clark et al., 1994). Les critères majeurs du développement technologique vers le Mode 2 sont l'apparition de la systématisation, la prédétermination, l'expression de la symétrie et le changement de la morphologie des outillages (Barsky, 2009).

L'importance numérique des « *Pebble tool* » diminue progressivement et décroît au fil du temps ; en particulier, dès l'Acheuléen inférieur, ils cessent d'être prépondérants au bénéfice des bifaces et des hachereaux. Tout se passe comme si ces deux outils prenaient le relais des galets aménagés (Locko, 1982).

Les dernières occupations oldowayennes ont été signalées à Konso en Éthiopie (Asfaw et al., 1992) et Kokiselei 5 à l'Ouest de Turkana (Kenya ; Texier et al., 2006) et remontent à 1.78 Ma (Beyene et al., 2013).

¹⁰ Sur les ossements associés aux assemblages lithiques attribués à l'Oldowayen, des traces de découpe et de fracturation anthropiques intentionnelles sont visibles ce qui argumente l'idée que ces premiers hommes ont fabriqué des instruments pour les utiliser dans la boucherie (Leakey, 1971 ; Bunn & Kroll, 1986). Sans doute, ils s'agissent d'outils fonctionnels mais restent simples et non spécialisés (Gabora & Kaufman, 2010).

¹¹ Les évidences des possibles traces d'utilisation produites par le travail du bois chez les Oldowayens doivent être réexaminées et demandent plus de preuves (Beyries, 1993 ; Plummer, 2004).

3. Le Mode 2 : Production des bifaces et la technique bifaciale

Le Mode 2 désigne l'industrie de l'Acheuléen. Les premières industries de ce stade remontent à 1.76 Ma et elles sont connues dans les sites de Konso-Gardula en Éthiopie en Afrique de l'Est (Asfaw et *al.*, 1992), EF-HR d'Olduvai et Peninj en Tanzanie (Isaac & Curtis, 1974 ; de la Torre, 2009).

Le Mode 2 est totalement différent du Mode 1. Il est apparu en Afrique, puis il s'est propagé jusqu'à l'Europe occidentale et vers l'Inde, dans la direction opposée. Non seulement les moments de son apparition varient à partir de son aire originelle, mais son extension n'englobe pas toutes les régions du globe où les traces de présence humaine sont connues (Otte & Noiret, 2010).

Ce Mode se caractérise par :

- **La configuration des bifaces** : Le biface, considéré comme type d'outil de grande potentialité, est le paramètre de référence pour ce Mode. On ne peut pas attribuer un assemblage lithique à ce stade technologique qu'à la présence du biface qui constitue l'exemple le plus significatif de cette innovation technologique dans les assemblages lithiques. Selon Bordes, « *on pourrait définir le début de l'Acheuléen comme le moment où la taille du biface au percuteur de bois ou d'os, apparaît et se généralise* » (Bordes, 1952, p. 406).
- La **production des grands éclats**, postérieurement transformés en outils bifaciaux (Díez, 2003). La mise en place de cette technique peut déduire la préparation préalable et soigneuse du nucléus pour l'obtention d'un grand éclat (Texier & Roche, 1995, p. 408 ; Carbonell et *al.*, 1999a, p.312) ce qui implique sa prédétermination. La longueur de ce grand éclat dépasse 10 cm (Kleindienst, 1962). Isaac suivi par M.D. Leakey affirment que la production des grands éclats est une technique innovatrice qui marque le passage d'un Oldowayen développé vers l'Acheuléen (Leakey, 1975).
- La configuration des industries de grande taille (bifaces et hachereaux) avec une démarche vers la **standardisation et la prédétermination des formes** (formes standards ou répétitives) (Texier & Roche, 1995).
- Utilisation des **percuteurs tendres** en bois végétal ou animal, ainsi que des percuteurs durs, ce qui permet d'obtenir un tranchant plus rectiligne et des enlèvements plus longs et fins.
- La **configuration systématique** des formes concrètes avec des gestes techniques récurrents pour la délimitation des bords naturels par débitage

et des retouches (retouches pour régulariser les bords ou pour le réaffûtage) en s'adaptant à la forme de l'éclat (grande format : bifaces et hachereaux ; petite format : grattoirs, denticulés...) (Carbonell et *al.*, 1999a, p. 321-323).

- L'apparition des premières **industries osseuses** dans le site d'Olduvai (Bed II, 1.7-1.2 Ma, Tanzanie ; Leakey, 1971), Gesher Benot Ya'aqov (780 ka, Israël ; Stekelis, 1967 ; Clark, 1977), Ternifine (700 ka, Algérie, Geraads et *al.*, 1986).

On remarque qu'il existe une évolution d'un tailleur du Mode 1 concentré sur la production des éclats vers un artisan du Mode 2 qui s'intéresse aussi à la fabrication des éclats pour la confection des outils mais surtout à la forme générale et finale de l'outil (Coolidge & Wynn, 2009).

Clark précise que le concept du Mode 2 est plus qu'une simple création des bords tranchants sur galet ou éclat par une configuration répétitive des retouches de taille moyenne (même démarche basique que le biface).

On peut considérer le biface comme l'aboutissement d'un galet aménagé. Les enlèvements envahissent deux faces de l'objet pour aboutir à un outil entièrement façonné.

Les expérimentations et les études des marques de découpe suggèrent que l'industrie acheuléenne, en majorité, a été utilisée pour le traitement de boucherie quelque soit pour les grands outils (bifaces) ou les éclats. Cependant, elle peut être aussi destinée au travail du bois.

L'immense durée de l'Acheuléen traverse des contextes culturels très différents et se prolonge sous diverses formes jusqu'en plein Paléolithique moyen. Curieusement, son apparition en Europe est tardive : 500 à 600 ka, et très limitée à l'Ouest où les contacts africains sont évidents par le détroit de Gibraltar et par la Sicile (Otte & Noiret, 2010).

À un certain moment au cours du Pléistocène Moyen en Afrique, les bifaces et les hachereaux ont cessé d'être fabriqués et ont été remplacés par les pointes. En Europe, l'Acheuléen a été remplacé vers ca 200 ka par une variété d'entité moustérienne, et la production des bifaces persiste jusqu'à la fin du Paléolithique moyen (Jöris, 2006).

4. Le Mode 3 : Technologie de la préparation des nucléus

"La rupture" entre le Paléolithique inférieur (Mode 2) et le Paléolithique moyen (Mode 3) n'est pas nécessairement fixée en un point ou en une zone de la chronologie et peut théoriquement se produire à des moments différents suivant les régions. Il faut abandonner les conceptions trop nettement chronologiques pour revenir à la notion de stade de développement défini par des critères tirés du matériel. C'est-à-dire que la limite entre le Paléolithique inférieur et le Paléolithique moyen remonte à un moment où se manifeste une innovation technique importante. Il est proposé que la transition entre Paléolithique inférieur et Paléolithique moyen soit reportée au passage des industries à galets aux industries à bifaces puisque le Paléolithique inférieur et le Paléolithique moyen ne sont pas des périodes mais des stades de développement et qu'aucun changement majeur ne se produit durant l'interglaciaire Riss-Würm (Chauchat, 1992). Cette transition du Paléolithique inférieur au Paléolithique moyen pose des difficultés au niveau de la différenciation de cette transition et de la définition des critères technologiques distincts (Clark, 1988, p.236-237).

Le remplacement de l'Acheuléen (Mode 2) par la technologie du Middle Stone Age (Mode 3) est placé par la majeure partie des archéologues au cours du stade isotopique de l'oxygène 8/7, ca 250 ka (Henshilwood & Marean 2003). Ceci est considéré comme un phénomène unidirectionnel et graduel, cependant, un phénomène important du Pléistocène moyen (McBrearty, 2001). Ces hypothèses sont renforcées par les datations au Potassium-Argon (KAR) du dépôt lithique le plus-bas du MSA dérivés des sites comme Gademotta en Éthiopie, ont donné une date de 235 ± 5 ka (Wendorf et al., 1994).

Les nouvelles fouilles effectuées à "Kaphthurin Formation" au Kenya nous ont proposé la transition -Mode 2 vers Mode 3- la plus naturelle. « *The upper age limit for the Acheulian is derived from a Bedded Tuff (K4) dated by Argon-Argon ($^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$) dating to 285 kya (Deino & McBrearty, 2002). The K4 tephra overlies interstratified assemblages containing fossils directeurs of the Acheulian (handaxes), Sangoan (picks) and the MSA (prepared cores). The variability present in the late Acheulian and post-Acheulian assemblages is illustrated by the unusual presence of artifacts termed "unifaces" by Deino and McBrearty (2002 : 208), which are described as Levallois flake preforms retouched into handaxes. It remains uncertain whether these composite assemblages are indicative of differential habitat or activity specific adaptations, or whether they are illustrative of the continuation of older technologies during the period of emergence and consolidation of new technological industry* » (Tryon & McBrearty, 2002).

Le Mode 3 est apparu environ vers 250 Ka dans le Sud, l'Est et le Nord de l'Afrique (Florisbad : Grun et *al.*, 1996 ; Gademotta Formation : Wendorf & Schild, 1974 ; et Ngaloba : Hay, 1987), et par la suite en Europe (Ehringsdorf : Blackwell & Schwarcz, 1986; Pontnewydd : Green, 1984), bien que certains décalages aient certainement eu lieu dans telle ou telle région.

Le Mode 3 désigne la technologie du Moustérien. Dans le cadre d'une classification où les silex taillés étaient utilisés comme des fossiles directeurs de la géologie stratigraphique, le terme de *Moustérien* a pris dès sa création le sens d'une unité stratigraphique (Combiér, 1962). La diagnose originale fut énoncée, fort judicieusement, par G. de Mortillet (1869) par ces termes : « *Époque du Moustier : outillage caractérisé par des pointes et des racloirs taillés d'un seul côté, absence de grattoir, persistance des « haches » mais celles-ci sont très plates et différentes de celle de l'acheuléen* ». Cette conception comporte certainement une part de vérité.

La complexité de l'industrie moustérienne avait conduit divers auteurs anciens (de Mortillet, 1869 ; Bourlon, 1911 ; Peyrony,¹² 1921, 1930 ; Pradel, 1956 ; Bordes & Bourgon, 1951) à subdiviser le Moustérien et d'y distinguer des stades typologiques évolutifs (vue l'existence des rameaux à évolution indépendante sorte de faciès géographiques) et des « faciès » qui n'ont pas subsisté à cause des fluctuations typologiques tant spatiales que temporelles (Combiér, 1962).

En somme, le Mode 3 est caractérisé par les critères suivants :

- La gestion prédéterminée du nucléus par la **technique Levallois** pour l'obtention des éclats pointus (Fig.4 et 5);
- Le développement du processus de configuration à travers la perfection des retouches qui en résulte l'augmentation des artefacts de **typologie diversifiée**.

Ces deux aspects technologiques sont les mêmes qui définirent le Mode 2 : configuration/standardisation et prédétermination mais les produits sont de taille plus réduite. C'est pour cette raison que les recherches montrent qu'il n'y a pas de différence de nature entre Acheuléen et Moustérien seulement des différences dans le style et l'importance numérique de quelques catégories d'outils (Chauchat, 1992).

¹² Dans les années 1930, D. Peyrony le décomposait en moustérien typique ou classique (sans bifaces) et moustérien de tradition acheuléenne.

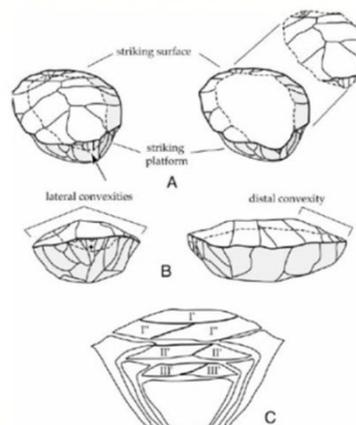


Fig. 4 : Technologie Levallois : (A) Éclat Levallois préférentiel, (B) morphologie de la face supérieure et inférieure du nucléus, et (C) étapes de réduction successives dans la production d'autres éclats Levallois (Ambrose, 2001).

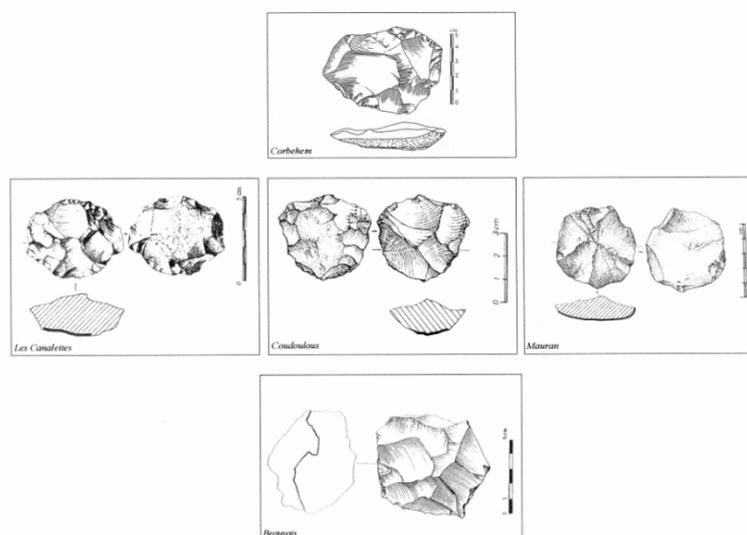


Fig. 5 : Exemples de nucléus Levallois et discoïdes au Sud-ouest de la France (de Boëda, 1993 ; Meignen, 1996 ; Jaubert & Farizy, 1995 ; Jaubert, 1993 ; Loch & Swinnen, 1994 ; dans Chacón-Navarro, 2010 p. 41)

La relation entre les industries du Mode 2 et 3 en Afrique et en Europe est très différente. En Afrique, les éléments du Mode 3 peuvent être observés dans un contexte du Mode 2.

Le Mode 3 est absent des aires forestières d'Afrique de l'Ouest, par exemple à Sangoan le Mode 2 a persisté (Clark, 1992).

Durant la période entre 250 et 50 Ka, des variations régionales du Mode 3 vont émerger d'où l'apparition des faciès à une industrie locale tel que l'Atérien en Afrique du Nord, particulièrement présent au Nord du Maroc, l'Algérie, la Tunisie, les zones désertique de la Libye et l'Égypte. Ce faciès doit son nom au site éponyme de Bir el-Ater en Algérie (Reygasse, 1922). La technologie de l'Atérien se caractérise par des pointes et pièces à pédoncule ce qui est en relation avec l'emmanchement.

La stratigraphie classique situe l'Atérien au dessus du Moustérien. En revanche, dans certains sites particuliers, les couches d'occupation atérienne se trouvent au dessous du moustérien. La disparition de l'Atérien s'est produite suite à l'extrême aridité qui a touché l'Afrique du Nord vers 35 ka.

En Afrique, cette variabilité est traduite par l'apparition des éléments du Mode 4 et 5 : des lames (Howiesons Poort, Cyrenaican pré-Aurignacien, Scbilien en Kom Ombo), art mobilier (Howiesons Poort) et des pièces à pédoncule (Atérien), éclats Levallois réduits, lames à bord abattu et les formes géométriques (Kom Ombo, Fayum ; Vignard, 1923 ; McBurney, 1960 ; Deacon, 1989 ; Clark, 1992 ; Allsworth-Jones, 1993). On peut citer Pietersburg et Howiesons Poort dans le Sud d'Afrique, Lupemban en Afrique d'Ouest, Mumba en Afrique de l'Est et Bambatan en Afrique centrale et de l'Est (Foley & Lahr, 1997).

En Europe la situation est différente, lorsque les éléments du Mode 3 ont été installés les bifaces deviennent rares ou absents dans les assemblages (McBurney, 1960 ; Phillipson, 1985). Par la suite, cette industrie du Mode 3 a persistée jusqu'à ce qu'elle a été remplacée par l'industrie du Mode 4. Ceci n'empêche pas la présence de quelques exceptions (exemple : le Châtelperronien, le Moustérien de tradition acheuléenne¹³). En effet, il s'agit parfois d'une diversification régionale et chronologique (Mellars, 1996) mise en place en raison des variations fonctionnelles, des traditions régionales ou des populations distinctes. Par exemple, en Europe occidentale, on peut distinguer entre le groupe du Moustérien type "Quina", Moustérien de tradition acheuléenne, Moustérien typique (*stricto sensu*), Moustérien à outils denticulés¹⁴.

De cette manière, le Mode 3 de l'Europe (le Moustérien classique) et de l'Afrique (Middle Stone Age Africain), représente deux trajectoires différentes. Outre, l'Afrique du Nord, l'Afrique du Nord-est et le Levant présentent des critères mixtes (Foley & Lahr, 1997). Autrement dit, « *Middle Palaeolithic assemblages often display a great deal of inter- and intra-assemblage variability in terms of raw material use, core reduction technology, and the resultant tool typology, among others* » (Nishiaki et al., 2013).

¹³ Le Moustérien de tradition acheuléenne illustre des difficultés au niveau d'infiltration de certains éléments du Mode 2 avec les critères du Mode 3. Cependant, la variation du Moustérien est basée sur l'industrie (petits bifaces, pointes Quina, des pointes Szeletien) et la composition du matériel (Bordes, 1961b).

¹⁴ Le Moustérien de type Quina semble issu d'un Tayacien ou Clactonien sans bifaces typiques, à racloir épais. Les autres faciès tirent vraisemblablement leur origine de l'Acheuléen supérieur, soit qu'ils dérivent de faciès déjà différenciés soit qu'ils aient connu une évolution divergente (Combier, 1962).

5. Le Mode 4 : la technologie lamellaire

Le stade du Mode 4 se caractérise par une complexité technologique et par la continuation de la même trajectoire technologique du Mode 3 ou la production des industries prédéterminées à partir d'un nucléus préparé afin d'obtenir des longs éclats –des lames- en résultant une forme cylindrique au nucléus. Les caractéristiques de ce stade se résument comme suivant (Bar-Yosef, 1998a, 2002 ; Gamble, 1999 ; Klein, 1999 ; Mellars, 1973, 1989, 1996, 2004, 2005 ; Kozłowski, 1990 ; White, 1993, 1997 ; Le Bon, 2002 ; Conard & Bolus, 2003) :

- La production lamellaire ;
- Des nouvelles formes des grattoirs et burins ;
- Des outils composites ;
- Utilisation extensive des matières premières ;
- L'industrie osseuse plus complexe (sur les ossements, le bois animal et l'ivoire) ;
- Changements rapides des modèles technologiques.

Le Mode 4 est présenté comme étant une révolution du comportement (Mellars, 1991 ; 1996), une explosion symbolique (Knight et al., 1995 ; White, 1989 ; Mithen, 1996) et une capacité d'adaptation pour une dispersion globale (Klein, 1992 ; 1995). Ces traits sont compatibles avec les capacités de l'Homme moderne l'*Homo sapiens* (Foley & Lahr, 2003).

Les premières manifestations de ce stade coïncident avec le Paléolithique supérieur vers 50-45 ka (Bar-Yosef et al. 1996) et se sont apparues au Moyen Orient –le Levant- (Boker Tachtit : Marks, 1990 ; Ksar Akil : Bergman & Stringer, 1989). Quelques éléments de ce stade ont été remarqués un peu avant cette date à l'Est de l'Afrique du Nord¹⁵ (Marks, 1990).

Avant 40 ka, le Mode 4 était présent presque partout en Europe¹⁶ (en Istallosko, Hongrie, Vogel & Waterbolk, 1972 ; Bacho Kiro, Bulgarie, Strauss 1993-4 ; El Castillo et L'Abreda, Espagne, Bischoff et al., 1989 ; Cabrera & Bischoff, 1989 ; et Trou Magrite, Belgique, Strauss, 1993-4). Un peu plus tard, il s'est dispersé au nord de l'Eurasie, le sud de la Sibérie, la Corée et le nord de la Chine.

¹⁵ Parmi les plus anciennes industries du Mode 4 celles signalées en Libye dans la région de Gebel Akhdar (McBurney, 1960 ; 1967), les industries laminaires découvertes en strates avec des nucléus prismatiques dans la grotte de Hava Fteah (McBurney, 1967 ; Marks, 1990 ; Chazan, 1995) ; au long de la Vallée du Nil (Venneersch et al., 1984 ; Wendorf et al., 1976).

¹⁶ L'origine du Mode 4 en Europe et dans le Méditerranée est un sujet de débat, il est possible qu'il est introduit depuis le Nord-est ou le Nord d'Afrique (Foley & Lahr, 1997).

Après 28 ka apparaît le Gravettien dans un espace très étendu de la Russie jusqu'à la péninsule ibérique (Svoboda, 1990).

À ce moment, l'Afrique du Nord est sous l'effet d'une aridité intense de la dernière période glaciaire. Des faciès et des populations humaines sont disparus (tel que l'Atérien) et l'industrie moustérienne a été remplacée par une variabilité régionale et culturelle significative.

Deux modèles culturels ont été différenciés entre sa partie orientale et sa partie occidentale.

La partie orientale de l'Afrique du Nord a été influencée à la fois par le Levant (le Proche-Orient) et l'Afrique de l'Est (Foley & Lahr, 1997). Les industries se caractérisent par des critères soit uniformes et typiques du Paléolithique supérieur de l'Eurasie, soit porteurs des influences levantines (comme à Hagfet al-Dahbaa en Libye ; McBurney, 1967).

Alors que l'ouest du Maghreb a connu une période d'isolation qui a donné à la suite à une différenciation locale dont la naissance de deux cultures -l'Ibéro-maurisien et le Capsien - qui ont remplacé à la fois le Moustérien et le faciès local celui de l'Atérien (Foley & Lahr, 1997).

Les plus anciens vestiges de l'Ibéro-maurisien¹⁷ remontent à 22 ka dans des sites comme à Taforalt au Maroc et Tamar Hat en Algérie (Camps et al., 1973; Roche, 1976) puis documentés dans d'autres régions en Tunisie, Libye et le Sahara.

6. Le Mode 5 : le Mésolithique

Le Mode 5 coïncide avec ce qu'on appelle traditionnellement, le Mésolithique. C'est une période transitoire entre le Paléolithique supérieur et le Néolithique. Elle précède l'introduction de l'agriculture et non pas un hiatus ou période de « quarantaine » entre l'Ancien et le Nouveau Âge de la pierre « *Old and New Stone Ages* » (Price, 1983).

Loin d'être "une impasse", le Mésolithique est considéré comme « *un prélude essentiel à des changements fondamentaux dans le développement de la culture* » (Clark, 1980, p. 7).

Bien que ces déclarations aient tendance à minimiser un certain nombre d'innovations importantes qui sont déjà en cours depuis le Paléolithique supérieur (Price, 1983).

¹⁷ L'industrie de l'Ibéro-maurisien se caractérise par sa taille réduite surtout les lamelles à dos. Les principaux sites de ce faciès : Hava Fteah, Hagfet et Tera en Libye ; Afalou bou Rummel, Columnata, et Tamar Hat en Algérie et Taforalt au Maroc (McBurney, 1967).

Le début du Mésolithique ancien est traditionnellement assimilé au début de l'Holocène, la période interglaciaire actuelle, avec ses changements climatiques majeurs (augmentation des températures et extension des forêts) (Verhart, 2008).

Ce mode technologique présente des variations régionales et chronologiques. Par convention, le Mésolithique est définie par la présence de microlithes, de petites lames et lamelles retouchées (à bords abattus), généralement considérées comme des armatures dans les projectiles composites.

Une nouvelle distinction a été reconnue entre les premiers assemblages mésolithiques caractérisés par les microlithes façonnées sur lames assez larges et les assemblages ultérieurs, dans lesquels les lames seront plus étroites pour la fabrication des microlithes (Clark, 1932 ; Radley & Mellars, 1964 ; Jacobi, 1976). En réalité, il s'agit d'une variété de pointes de projectiles assez simples, qui dérive de formes présentes vers la fin du Paléolithique supérieur et qui se développaient rapidement avec le début du Mésolithique (Price, 1983).

Avec le temps, les microlithes seront de plus en plus de formes géométriques variées et de dimensions plus réduites. C'est pour cette raison que l'assemblage attribué à la fin du Mésolithique est caractérisé par un nombre assez dense de très petites microlithes géométriques (Radley et al., 1974). Elles sont des microlithes triangulaires, puis, se sont les formes trapèzes qui se sont propagées (Price, 1983). En outre, les nucléus à partir desquels ont été détachées les lames et les lamelles, seront de taille très réduite et révèlent même un état très exhaustif de réduction.

Une large gamme d'outils de pêche est connue. Des sagaies et des propulseurs en os, en bois et en pierre (cf. Oshibkina, 1982). Et c'est pendant cette période et pour la première fois qu'apparaissent des objets en pierre polie qui sont en relation avec l'exploitation des ressources forestières et l'agriculture (Price, 1983).

La technologie du Mode 5 a développé des outils plus efficaces, plus faciles et utiles à transporter. Des outils de subsistance, de formes très variées, plus spécialisés dans la fonction et plus abondants en nombre (Bjartmann Bjerrck, 2008).

En général, le Sud de l'Afrique présente les premières évidences des produits microlithiques et à dos abattus (Phillipson, 1985). Ces caractéristiques sont apparues plus vite dans le site d'Howiesons Poort (Foley & Lahr, 1997). Le site d'Enkapune Ya Muto au Kenya (46 ka selon la méthode de datation d'hydratation de l'obsidienne) nous présente des tests d'œufs d'autruche qui

sont possiblement les premières évidences du « *Late Stone Age* » en Afrique (Ambrose, 1996).

En Asie, l'industrie microlithique est apparue au cours du Pléistocène récent (Xueguan -13.5 ka- et Xiachuan -21.7—19.6 ka- en Chine) associées à des éléments du Mode 3 (Clark & Schick, 1988). Avec le début de l'Holocène, l'industrie microlithique a été dispersée en Europe, au sud de l'Asie, l'Australie et l'Afrique.

La fin du Mésolithique reflète une période de réadaptation à des environnements changeants et des nouvelles pratiques de subsistance (l'apparition de l'agriculture, l'élevage et la production de la céramique ; Clark, 1937).

7. Un « Mode 0 » : Pré-Oldowayen ?

Les dernières recherches menées à l'ouest du Lac Turkana (Nord du Kenya) ont mis au jour une occupation des hominins *in situ* à Lomekwi 3 qui date de 3.3 Ma (Harmand, 2015). « *Given the implications of the Lomekwi 3 assemblage for models aiming to converge environmental change, hominin evolution and technological origins, we propose for it the name 'Lomekwian', which predates the Oldowan by 700,000 years and marks a new beginning to the known archaeological record* » (Harmand, 2015). Le matériel lithique se caractérise par la production systématique des produits relativement larges sur des types de roches locales variées tel que le basalte et la rhyolithe. Le caractère archaïque de cette industrie par rapport au Mode 1, permet à S. Harmand et son équipe de proposer *Lomekwien* comme nouvelle appellation à cet équipement de cette industrie et plus ancienne que l'oldowayenne a été qualifiée par S. Harmand et son équipe.

Avant cette découverte de Lomekwi 3, les études effectuées sur des industries découvertes dans les assemblages de Gona dans les localités EG10, EG12, OGS6 et OGS7 ont montré que les premières technologies des hominins remontent à 2.6 Ma (les plus anciennes industries datées jusqu'aujourd'hui) (Semaw et al., 1997, 2003)¹⁸. D'autant plus, ce matériel expose des capacités de fabrication variables et non homogènes qui sont observées ainsi dans plusieurs assemblages en Afrique plus anciennes que 2.0 Ma (Carbonell et al., 2009).

¹⁸ Les Formations de Shungura (Member C) présentent aussi des possibles éclats taillés qui remontent à 2.8 Ma (Howell et al., 1987). Il est possible qu'elles soient les plus anciennes industries.

Ceux-ci augmentent les complexités à l'intérieur de ce large stade technologique du Mode 1. Deux hypothèses sont proposées :

- La possibilité de l'existence d'un stade « Mode 0 » plus ancien et plus archaïque que le Mode 1. Pour mieux comprendre l'origine et l'évolution des premières technologies d'industrie lithique, quelques chercheurs (Piperno, 1989 ; Kibunjia et al., 1992 ; Kibunjia, 1994 ; Roche, 1989, 1996 ; Roche et al., 1999 ; de Lumley et al., 2004, 2005 ; Carbonell et al., 2009) suggèrent la subdivision du complexe industriel Oldowayen ou Mode 1 en deux industries plus ou moins distinctes :
 - un « Pré-Oldowayen » ou « Oldowayen archaïque » qui désigne les premiers assemblages très anciens datant entre 2.6 et 2 Ma.
 - La seconde industrie représente le reste du matériel attribué à l'Oldowayen classique qui daterait d'entre 2 et 1.5 Ma.
- La seconde hypothèse est en faveur de l'idée de l'homogénéité des industries oldowayennes tout au long de cette période qui s'étend entre 2.6 et 1.5 Ma définies originellement par Leakey (Semaw et al., 1997 ; Ludwig & Harris, 1998 ; Semaw, 2000).

La notion de civilisation comprend un certain nombre d'aspects physiques, biologiques et culturels, qui peuvent comporter un grand nombre de manifestations dont la typologie lithique, l'organisation du sol, l'étude des restes fauniques ne sont que des exemples (Chavaillon et al., 1978, p. 107). Ces traits sont reliés entre eux de façon organique, évoluant chacun suivant son propre rythme et d'une façon qui n'est pas forcément synchrone. Ils se regroupent pour former des « ensembles » dont l'interaction constitue la civilisation. Chaque variation d'un élément, par réaction, entraîne la variation des autres éléments (Chavaillon et al., 1978).

La perspective de Clark dessine ce processus continu sans marquer des changements brusques entre les Modes ni un enchaînement chronologique synchronique universel (Mosquera, 1995). D'autant plus, l'évolution technologique progressive et l'apparition d'un nouveau stade technologique ne veut pas dire que tous les éléments du mode précédent seront perdus.

Ces stades ou Modes technologiques évolutifs, selon Arambourg (1965), sont les fruits d'une cérébralisation progressive¹⁹ qui est le véritable moteur. « *Les caractères physiques et surtout les caractères crâniens qui*

¹⁹ Plusieurs études et expérimentations sont aujourd'hui effectuées dans le domaine de la neuroscience et de la biomécanique afin de comprendre le lien entre le cerveau, la gestion des multitâches au cours du processus de débitage et la fabrication d'outil (Marzke, 1997, 1998 ; Roux & Bril, 2005 ; Stout & Chaminade, 2007). Parfois cette démarche n'est pas satisfaisante pour des raisons évidentes puisqu'il est impossible de se rapprocher au cerveau des anciens hominidés.

correspondent à chacun des types humains en question ne sont que la conséquence quasi mécanique de l'évolution cérébrale de leurs possesseurs et des changements du mode de vie qui en résulte » (Arambourg, 1965).

Ces changements sont basés sur des variabilités industrielles comme instrument d'adaptation écologique imposées par des conditions environnementales (Mosquera, 1995). Et lorsque les variations sont trop considérables pour que le système subsiste, on passe à une autre organisation, c'est-à-dire à une autre civilisation ou un autre Mode technologique où les innovations prennent leurs places et de nouveaux éléments seront ajoutés aux assemblages déjà existants (Foley & Lahr, 1997).

Chapitre 2

Le Mode 2 : État des connaissances et questionnements

1. L'Acheuléen : définition

La subdivision du Paléolithique dépend des régions géographiques. Pour l'Afrique nous parlons d'un « *Early, Middle et Late Stone Age* », par contre pour l'Europe il s'agit plutôt d'un Paléolithique divisé en inférieur, moyen et supérieur. Cette période pose de nombreux problèmes de différentes natures principalement au niveau du concept et de la définition. Notons ainsi des variations dans la définition liées aux difficultés de préciser les limites chronologiques et les phases de transition avec le Paléolithique moyen ou le *Middle Stone Age*. Rajoutons les problèmes liés à la question de la variabilité typologique et technologique des bifaces et des hachereaux ainsi que la représentativité géographique de ces derniers. De nombreux progrès ont été réalisés ces trente dernières années dans la connaissance de l'Acheuléen, au niveau des datations, des industries et des modes de vie.

Le terme Acheuléen est appliqué à la culture matérielle, à bifaces et hachereaux, du Paléolithique qui a la plus grande étendue chronologique (un million d'années et demi) et la plus vaste extension géographique, de l'Afrique à l'Eurasie, et qui est portée essentiellement par des formes d'*Homo erectus* (Monnier & Tuffeau, 2004).

Comme nous l'avons précédemment souligné, la majorité des appellations culturelles, communément utilisées encore aujourd'hui, repose uniquement sur l'examen de l'outillage lithique issu des sites de référence (Turq, 2000).

Le terme «Acheuléen» illustre bien ce constat. La notion de l'Acheuléen a été introduite à la fin du XIX^{ème} siècle (Commont, 1909). En effet, G. de Mortillet a créé cette nomenclature en 1873 pour désigner l'industrie lithique façonnée sur les deux faces. La série de référence rassemble les bifaces mis au jour dans les alluvions de la terrasse moyenne de la Somme à *Saint Acheul* (un faubourg d'Amiens au Nord de la France) (Turq, 2000). Donc, ce site éponyme a servi de référence à la définition des industries acheuléennes qui serviront par la suite comme cadre à toutes les études consacrées aux assemblages acheuléens découverts dans le reste du monde (Locko, 1982).

À vrai dire, la vallée de la Somme a livrée la documentation la plus importante pour le Paléolithique inférieur en France. Parmi les principaux gisements des terrasses de la Somme qui ont fourni des industries acheuléennes, on peut citer : Saint-Acheul, Abbeville, Cagny-la Garenne, Montières et Belloy. Les vestiges archéologiques étaient soit inclus dans les anciennes alluvions tapissant le fond de la vallée ou dans des anciennes terrasses étagées sur les versants. C'est donc à l'origine, c'est en France, que s'est élaboré, précisé et fixé le contenu culturel de l'Acheuléen.

Les termes *Chelléen*, *Clacto-Abbevillien*, « *Chelles-Acheul* » qui ont été parfois utilisés pour désigner cette culture, sont à juste titre désormais abandonnés (Balout, 1965) et le terme *Acheuléen* a persisté. Depuis le Symposium de Burg Wartenstein (1965) et le congrès Panafricain de Préhistoire de Dakar (1967), on regroupe sous le terme «Acheuléen africain» tout le Paléolithique inférieur, ce qui correspond en Europe occidentale à l'Abbevillien et à l'Acheuléen, mais aussi au «Clactonien» et au «Levalloisien», si discutés l'un et l'autre (Ki-Zerbo, 1986).

Les années 1950 et 1960 ont été marquées par un progrès méthodologique dans l'étude de l'acheuléen européen. Les premières **tentatives de classification** des différentes formes de bifaces étaient basées sur des critères morphologiques (Bordes, 1961-1962 ; Roe 1964, 1968 ; Wymer 1968 ; Graham, 1970) et métriques (Barral & Simone, 1971 ; Djindjian & Croisset, 1976 ; Simone, 1980). Les typologies proposées sont basées sur des séries de mesures linéaires combinées avec des limites numériques qui définissent les types. Ces approches numériques permettent de faire des brefs résumés "objectifs" pour les formes des bifaces dans un assemblage particulier et à fin d'effectuer des comparaisons "objectives" entre les collections.

Donc, la culture acheuléenne a été définie principalement à partir les assemblages lithiques européens. C'est pratiquement ce contexte européen qui servira de cadre chrono-culturel à toutes les études consacrées aux industries acheuléennes découvertes dans le reste du monde.

En effet, la même approche d'étude utilisée pour l'industrie acheuléenne en Europe du Nord-ouest a été appliquée sur des assemblages découverts à l'extérieur de l'Europe spécialement en Afrique du Sud (Van Riet Lowe, 1952)²⁰ et de l'Est, en particulier les sites des gorges d'Olduvai (Leakey, 1971), Isimila (Howell et *al.*, 1962), et Olorgesailie (Isaac, 1968) a révélé plusieurs difficultés d'ordre méthodologique :

- en Europe, le hachereau n'est pas représenté, alors qu'en Afrique il est bien attesté ;
- le matériel lithique acheuléen au Nord-ouest de l'Europe est exclusivement débité sur silex, tandis que dans les autres régions, les acheuléens ont utilisé différents types de matières premières lithiques ;
- en Afrique, différentes techniques et méthodes de débitage ont été appliquées pour l'obtention des bifaces ;
- la présence en Afrique d'une culture pré-Acheuléenne (l'Oldowayen) non attestée en Europe ainsi que l'ancienneté de l'Acheuléen africain par rapport à l'Acheuléen européen (confirmé par les méthodes de datations radiométriques).

Ces contraintes méthodologiques ont incité plusieurs chercheurs à présenter de nouvelles approches d'études sur l'Acheuléen africain. Tixier (1956) a proposé une typologie des hachereaux à partir de ses travaux sur les industries acheuléennes de l'Afrique du Nord. Quant à Kleindienst (1962), il a développé une approche analytique appropriée à l'industrie de l'Acheuléen en Afrique. D'autres approches ont été également proposées (Isaac, 1968, 1977 ; Crompton & Gowlett, 1993 ; 1994). Roe (1994, 2001) a révisé sa méthodologie d'analyse à la lumière des nouvelles découvertes en Afrique en général et le site de Olorgesailie en particulier.

²⁰ Van Riet Lowe (1952) est l'un des premiers chercheurs qui a signalé, suite à ses travaux dans la vallée du Vaal en Afrique du Sud la difficulté d'appliquer sur le terrain africain les observations et les conclusions établies en Europe.

2. Les hominins du Mode 2

Les industries lithiques semblent être apparues en même temps que le genre *Homo* vers 2.5 Ma (Hill et al., 1992 ; Semaw et al., 1997). L'*Homo habilis* a persisté presque de 2.4 à 1.5 Ma avec sa technologie du Mode 1.

Vers 1.8 Ma, l'*Homo erectus* est apparu, suivi par l'*Homo ergaster*, *H. heidelbergensis* et *Homo neanderthalensis*. C'est cette même période qui a connu l'apparition et le développement du Mode 2.

Les dernières recherches montrent que les bifaces sont associés à un rang d'espèces d'hominins qui inclus l'*Homo erectus*, *Homo ergaster*, *H. heidelbergensis*²¹ et *H. neanderthalensis* (Mithen, 2003). Donc, les bifaces ne sont pas l'œuvre d'une seule espèce d'hominin.

Dans le cas des assemblages lithiques contemporains chronologiquement mais l'un incluant des bifaces (Mode 2) et l'autre non (Mode 1), nous serions en présence de deux groupes de traditions technologiques différentes (spécialisation technique liée à des activités différenciées) (Schick & Clark, 2003).

Selon Isaac (1969) cette phase évolutive par rapport à l'Oldowayen, marquée par le détachement d'un grand éclat afin de façonner un biface, est appropriée technologiquement à l'*Homo erectus* plus que l'*Homo habilis*. Cette même hypothèse est adoptée par J.D.Clark (1987) qui pense que les assemblages lithiques riches en bifaces sont l'œuvre d'*Homo erectus* et appartiennent à la tradition lithique acheuléenne. « *These assemblages suggest a more structured pattern of behaviour following the appearance of Homo erectus and Acheulian stone tool traditions* » (Clark, 1987, 809).

Mais, R. Clarke (2012) réfute ce point de vue. Selon lui en aucun cas il a été démontré d'une manière certaine qu'*Homo erectus*, au sens taxonomique strict, est associé aux assemblages acheuléens (« *nowhere has Homo erectus in the strict taxonomic sense been shown to be associated with Acheulean tools* ») (Leakey, 1973 ; Clarke, 2000). Ce type de fossile est plutôt associé à des nucléus, des choppers et des éclats qui sont plus proches des industries oldowayennes.

²¹ « *After 600 kya it is possible to discern a new facies of the Acheulean (Wynn, 2002), associated with the species Homo heidelbergensis* » (Shipton et al., 2009). Cette espèce a occupé un espace géographique étendu de l'Afrique, l'Asie et l'Europe (Rightmire, 2007). Elle représente des critères entre l'*Homo erectus* et une morphologie plus moderne de l'*Homo neanderthalensis* et l'*Homo sapiens*. Elle porte une physionomie robuste "robust physiognomy echoing earlier traits, combined with brow, nasal and palate architecture more congruent with later hominins" (Rightmire, 2004). Ainsi après 1.25 Ma, les hominidés acheuléens ont pu augmenter leur capacité crânienne de 850 cc chez des espèces comme *Homo ergaster* jusqu'au 1300 cc chez les espèces de l'*Homo heidelbergensis* (Ruff et al., 1997).

R. Clarke pense que les bifaces acheuléens sont associés soit à un «*Homo ergaster with the Early Acheulean at ± 1.5 Ma ago (e.g. StW 80 from Sterkfontein ; Kuman and Clarke, 2000), or archaic Homo sapiens associated with the later Acheulean after about 600 ka ago (e.g. Ndutu, Elandsfontein and Bodo²²; Klein, 2009)*» (Clarke, 2012). Si nous admettons ce schéma, l'industrie de l'Acheuléen supérieur africain serait associée à l'apparition de l'*Homo sapiens* archaïque considéré comme le successeur de l'*Homo ergaster* (Clark et al., 2003; White et al., 2003).

En Afrique, les premiers bifaces de Kokiselei 4 (Ouest Turkana) (datés ~ 1,75 Ma ; Feibel et al., 1989 ; Roche & Kibunjia, 1994), et de EF-HR au sommet de *Bed II* d'Olduvai (datés de 1,6 Ma ; Walter et al., 1991, 1992 ; Tamrat et al., 1995) sont contemporains à *Homo ergaster* à Koobi Fora et Nariokotome (Kenya ; Feibel et al., 1989 ; Wood, 1991, 1992 ; Brown, 1994). En Afrique, les bifaces persistent avec l'expansion de l'*Homo rhodesiensis* et *Homo helmei* (McBrearty & Brooks, 2000 ; McBrearty, 2001). On trouve ainsi les restes de deux espèces d'homininés datés de 1 Ma associés à une industrie intermédiaire de l'Acheuléen : le crâne de Daka²³ d'un *Homo erectus* (Éthiopie ; Asfaw et al., 2002) et le crâne de Buia qui présentent des critères mixtes entre l'*Homo ergaster* et l'*Homo sapiens* (Érythrée ; Abbaté et al., 1998).

En Asie, l'identité des premières populations à bifaces est vague. En Inde les bifaces sont connus à partir d'une population représentée par le crâne de Narmadâ²⁴ (*Homo erectus narmadensis*, *Homo erectus*, *Homo*

²² Le fossile connu sous le nom de *Bodo Man*, découvert en 1976 dans le site de Bodo en Éthiopie, représente un crâne presque complet associé à une industrie du Mode 2. Il porte des marques de découpe produites par un outil lithique tranchant, ce qui est un indicateur [possible] d'un cannibalisme (White, 1986). Sa capacité crânienne est de 1100 cc. Ce crâne de Bodo remonte à 600 ka. Selon certains chercheurs il est attribué à un *Homo erectus/rhodesensis* (White, 1986) ou à une nouvelle espèce d'un *Homo heidelbergensis* (Rightmire 1996; Stringer et Gamble 1993) qui possède des critères morphologiques différentes. Il est possible que cette population représentée par *Bodo Man* ait introduit la technologie du Mode 2 en Europe vers 500 ka vue les similarités morphologiques entre ce fossile et les espèces qui ont occupé l'Europe pendant cette même période ou les périodes suivantes (Arago, Bilzingsleben, Boxgrove, Ceprano, Mauer, Petralona) (Rightmire, 1988 ; 1990 ; 1996 ; Stringer, 1993 ; 1996).

²³ À Bouri dans le Awash Moyen de l'Éthiopie, l'équipe d'Asfaw (Asfaw et al., 2002) a recueilli un crâne (« *has prominent brow ridges and high vertical sides to the braincase, with a cranial capacity of 995 cc.* » ; Clarke, 2012) daté de 1 Ma associé, dans le même sédiment, à un abondant assemblage de bifaces et hachereaux. Ce spécimen est un *Homo erectus*, distinct de l'*Homo erectus* de l'Asie (Clarke, 2012).

²⁴ Dans la vallée centrale de Narmada à Hathnora, Madhya Pradesh en Inde, Sonakia (1984) a découvert ce calvarium *in situ* en 1982 dans des dépôts du Pléistocène moyen (250 ka). Ce fragment de crâne est assigné à un *Homo erectus* (de Lumley et Sonakia, 1985) puis à un nouveau taxon le *Homo erectus narmadensis* (Kennedy et al., 1991). Cameron et ses collaborateurs (Cameron et al., 2004) rejettent la proposition d'un *Homo erectus* en classant ce crâne comme un *Homo heidelbergensis*, un migrant européen dans le sud d'Asie ou une

heidelbergensis ou hominine *indet*) mais l'identité de leurs auteurs reste inconnue comme dans la péninsule arabique (McBrearty, 2001 ; Petraglia & Allchin, 2007). En Chine, il a été démontré récemment qu'*Homo erectus* est probablement l'auteur des bifaces qui datent de 800 ka (Yamei et al., 2000 ; Potts et al., 2000).

L'arrivée de l'Acheuléen en Europe est tardive et dépasse à peine 600 ka. À vrai dire la présence de l'*Homo heidelbergensis*, coïncide avec les assemblages acheuléens (Klein, 1999).

Il est important de remarquer que l'émergence de l'Acheuléen coïncide avec l'apparition des espèces d'homininés qui partagent avec l'homme moderne la même taille du corps, les mêmes proportions des membres et une capacité crânienne plus développée par rapport aux espèces qui les précèdent (Klein, 1999 ; Potts et al., 2004 ; Sharon, 2006).

La culture acheuléenne et le Mode 2, en grande partie, sont liés à la dispersion de l'*Homo erectus*, *sensu lato*, hors de son berceau africain vers le Sud de l'Europe, le Sud de l'Asie, l'Ouest et le Sud-ouest de l'Asie. Il est clair qu'il a développé un mode de vie qui lui a permis de s'adapter aux très différents types de milieux (Coolidge et Wynn, 2009). Cette migration n'était pas possible sans un degré remarquable d'intelligence, de bonnes techniques de chasse et une domestication du feu (Sankhyan, 2013).

Éventuellement, le biface a continué à faire partie du répertoire adaptatif des homininés et a été intervenu en cas de besoin, ou réinventé d'une manière répétitive. Nous avons comme exemple les petits bifaces présents dans le Moustérien de tradition acheuléenne (MTA) façonnés par l'*Homo neanderthalensis* (McBrearty, 2001).

3. Le cadre chronologique du Mode 2

Pendant très longtemps, la chronologie de l'Acheuléen a demeuré imprécise. Ce n'est qu'à partir des années 1970 que les progrès de la datation radiométrique notamment par l'analyse du Potassium-Argon (K-Ar), permirent d'obtenir des résultats pour le Pléistocène inférieur. Aussi bien les études comparatives des -tephras- et des sédiments volcaniques aériens projetés par les volcans et la meilleure connaissance des traces laissées par les variations du champ magnétique terrestre contribuèrent également à

nouvelle espèce d'hominidé indéterminée selon Sankhyan (2013). Le matériel archéologique dégagé est composé des restes osseux de méga faunes (avec une mandibule d'un *Elephas namadicus*) et du matériel lithique (des centaines de bifaces, des hachereaux et des chopping-tool) (Sankhyan et al., 2012).

situer avec précision les séquences stratigraphiques d'Afrique de l'est où les premiers bifaces ont été découverts.

Aujourd'hui certaines méthodes de datation, comme l'OSL, l'ESR (l'*Electron Spin Resonance*), l'U-Th (l'uranium-thorium) ou RPE (Résonance Pragmatique Électronique), sont utiles pour l'établissement d'un cadre chronologique plus fin et plus fiable. Ainsi la bio-stratigraphie sur base palynologique ou paléontologique permet l'individualisation d'unités stratigraphiques et elle donne des précieuses indications sur le paysage présent autour du gisement au moment où l'unité sédimentaire étudiée s'est mise en place.

Chronologiquement, l'Acheuléen se situe dans la phase la plus ancienne du Quaternaire, soit vers la fin du Pléistocène inférieur. Le Pléistocène inférieur s'étend entre 1.8 à 0.78 Ma, date de l'inversion paléomagnétique *Bruhnes-Matuyama*, voire 0.9 Ma si l'on considère qu'il s'achève avec l'apparition de la première période glaciaire importante nommée *Ménapien* dans l'Europe du Nord-Ouest (Tuffreau, 2004).

La plus ancienne occupation acheuléenne remonte à 1.76 Ma sur le site de Kokiselei au Kenya (Lepre et al., 2011). En outre, les plus hautes datations fiables des couches d'occupations ayant une industrie du Mode 2 en Afrique datent de 1.7 -1.5 Ma à Konso-Gardula (Asfaw et al., 1992) et Peninj (Isaac & Curtis, 1974).

En Afrique du Nord, au début du Pléistocène, l'environnement était favorable à l'accueil des hominidés. Le Sahara, sillonné de fleuves importants, était couvert d'une végétation luxuriante et de grands lacs avec une faune très riche et variée (Aouraghe, 2006).

En Eurasie, la chronologie apparaît très différente. L'Oldowayen (Mode 1), probablement apparu dans cette région il y a 2 Ma dans des sites comme Renzidong (Dong, 2006) ou Riwat (Gaillard, 2006), persista jusqu'à 1.2 Ma dans des sites comme Isampur (datation par RSE sur trois dents de bovidés) (Paddayya et al., 2002 ; 2006)²⁵.

Par la suite, le Mode 2 vient à se placer et s'étendre sur une grande partie du Pléistocène moyen. Le gisement d'Ubeidiya (Israël) est l'un des plus anciens sites « *out of Africa* » qui présentent les premières affinités de prédétermination et de systématisation ainsi qu'une industrie acheuléenne²⁶ du Mode 2 (Tchernov, 1988 ; Bar-Yosef & Goren-Inbar, 1993 ; Barsky, 2009).

²⁵ Les sites acheuléens en Asie sont mal datés ; les datations sont généralement approximatives et basées sur des comparaisons typologiques.

²⁶ Les analyses faites par E. Tchernov sur le gisement d'Ubeidiya donnent une datation de 1.4 Ma. Cette datation est basée sur des arguments lithographiques et géophysiques, ainsi que

Le remplacement de l'Acheuléen (Mode 2) par le complexe *Middle Stone Age* (Mode 3) est mis en place, selon la plupart des archéologues, au alentour du stage isotopique 8/7 environ 250 ka ca. (Henshilwood & Marean, 2003 : 629) d'une manière unidirectionnelle et progressive. Ces hypothèses ont été renforcées par les résultats des datations provenant de sites tels que Gademotta en Éthiopie, où le dépôt lithique du MSA le plus bas a été daté par le Potassium-Argon (K/AR) de 235 ± 5 ka (Wendorf et al., 1994). Cependant, l'Acheuléen supérieur a fini probablement vers 150 ka (Ballais et Heddouche, 1991). Au Proche Orient, la culture moustérienne du *Middle Stone Age* a été bien établie vers 250 ka (Bar-Yosef, 1998). En Europe, l'Acheuléen a été remplacé par des facies moustériens vers ca 200 ka en gardant la tradition du façonnage des bifaces jusqu'à la fin du Paléolithique moyen (Jöris, 2006).

4. L'équipement technique du Mode 2

Une question qui se pose ici : à partir de quel moment et à partir de quel pourcentage de bifaces une industrie lithique cesse d'être oldowayenne pour être acheuléenne ?

La majorité des chercheurs pensent que la seule différence entre le Mode 1 et le Mode 2 est la présence ou l'absence des bifaces (Villa, 2001 : 119). Ces « spécialistes reconnaissent dans l'Acheuléen un ensemble d'industries lithiques caractérisées par la présence de bifaces » (Tuffreau, 1996). On rattache automatiquement à l'Acheuléen toute industrie comprenant des bifaces, quel que soit leur pourcentage par rapport à l'ensemble de l'outillage²⁷. La présence de bifaces dans un assemblage lithique est considérée comme un indice suffisant pour déterminer l'appartenance culturelle de cette industrie à l'Acheuléen (Locko, 1982). Encore même, la présence d'un seul biface dans un assemblage le rend classé comme Acheuléen (Klein et al., 1999).

la concordance biochronologique des communautés fossiles d'Eurasie et d'Afrique de l'Est, et sur la similitude des industries lithiques d'Ubeidiyeh avec celles d'Olduvai Upper Bed II. Ce gisement combine ainsi des éléments fauniques provenant de l'Afrique de l'Est et l'Euro-Asie donnant un âge qui ne dépasse pas 1.4 Ma ou à peine inférieur à 1.3 Ma (Aguirre & Carbonell, 2001).

²⁷ Pour R.J. Mason, le critère de pourcentage des bifaces au sein d'une série pour être qualifiée d'Acheuléenne, proposé par M.D. Leakey, est négligeable. À travers ses travaux dans l'Afrique de Sud, les bifaces et les hachereaux sont mal représentés dans les assemblages. Les bifaces ne représentent que 0.8% de l'ensemble de l'outillage et les hachereaux sont totalement absents (Locko, 1982).

D'un autre côté, « l'absence de biface dans un lot d'objets, est parfois utilisée pour définir telle ou telle période paléolithique, soit plus ancienne que l'Acheuléen (Oldowayen), soit plus récente ... [de manière que] la présence ou l'absence d'un biface peut faire pencher la balance » (Chavaillon, 2003). Cela veut dire que le biface est un type d'outil qui définit à lui seul tout un ensemble culturel et il représente le seul élément en commun entre tous les assemblages acheuléens dans tout l'Ancien Monde (McBrearty, 2001).

M.D. Leakey (1971) a fait la distinction entre l'Acheuléen et l'Oldowayen développé dans le gisement d'Olduvai en se basant non seulement sur les caractéristiques techniques des bifaces²⁸, mais aussi sur leur **fréquence** dans les assemblages. Selon M.D. Leakey, un site ne doit être rapporté à l'Acheuléen que s'il contient une proportion substantielle de bifaces tout en exigeant que 50 % des outils dans un assemblage doit être des bifaces et des hachereaux, ou 40% ou plus de bifaces. De ce fait, il a introduit la notion d'«Oldowayen développé» pour qualifier les ensembles postérieurs chrono-stratigraphiquement aux industries oldowayennes et comportant relativement peu de bifaces²⁹ (Leakey, 1967 ; 1975).

Quant aux observations de M.R. Kleindienst (1962), elles lui conduisent à définir l'Acheuléen comme une industrie devant obligatoirement avoir pas moins de 40 à 60 % de bifaces. En somme, selon M.D. Leakey et M.R. Kleindienst, on rencontre les bifaces dès l'Oldowayen évolué.

L'Acheuléen est la civilisation du biface quand ce dernier est numériquement l'outil dominant d'une industrie.

Selon L.S.B. Leakey (1951) l'Acheuléen débute avec l'apparition de l'hachereau. Bordes (1952 : 406) pense qu'on, « pourrait définir le début de l'Acheuléen comme le moment où la taille du biface au percuteur de bois ou d'os, apparaît et se généralise ».

Pour P. Biberson (1961) les bifaces existent dès le stade IV de la civilisation du galet aménagé. Mais, ces quelques « pauvres bifaces » ne constituent nullement l'outil-type de ce stade, ils restent d'un pourcentage insignifiant par rapport à l'abondance des « Pebble-tools ». L'apparition de l'Acheuléen n'est pas liée à la présence du biface en tant que tel, *per se*, mais à son rôle prépondérant dans les assemblages lithiques.

²⁸ « Fondamentalement, le facteur qui distingue les deux traditions est l'inaptitude à détacher de grands éclats dans l'Oldowayen développé – comme dans l'Oldowayen lui-même – alors qu'à partir du Bed II les bifaces acheuléens étaient généralement réalisés sur éclats » (Leakey, 1975 ; pp. 485-486 dans Mourre, 2003).

²⁹ Les bifaces de l'Oldowayen développé B et C, présents dans la partie supérieure du Bed II et la partie supérieure du Bed IV, sont d'une part faiblement représentés, et d'autre part de petites dimensions. Selon P. Callow « les bifaces de l'Oldowayen développé ne sont pas des répliques à échelle réduite de ceux de l'Acheuléen » (Callow, 1994 ; p. 253).

On peut déduire, qu'une certaine quantité de bifaces est nécessaire pour attribuer le qualificatif « Acheuléen » à une industrie. Il apparaît donc, de toute évidence, que le biface est un critère déterminant et capital dans la distinction des industries à Olduvai. Il assume implicitement le rôle de *fossile directeur de l'Acheuléen*, à la seule condition qu'il atteigne un certain pourcentage (Locko, 1982).

Cependant, « *les ensembles lithiques de l'Acheuléen ancien, souvent pauvres en bifaces, et les niveaux de l'Oldowayen évolué où les bifaces archaïques sont très rarement représentés peuvent poser un problème d'étiquetage* » (Chavaillon, 2003).

L'utilisation de certains outils typiques comme fossile directeur pour caractériser l'âge ou l'affinité culturelle d'un assemblage s'avère une démarche non convaincante. « *Use of typology for dating purposes is now wholly superseded by harder Quaternary sciences and their "battery of dating techniques"* » (Bradley & Sampson, 1986). En fait, de plus en plus de chercheurs soulignent les limites de l'utilisation du biface et mettent en cause sa valeur de marqueur chrono-culturel (Soriano et al., 2003).

L'attribution culturelle uniquement sur la base de la « *preuve par l'absence* » serait un procédé incorrect. Il est donc nécessaire de rechercher d'autres critères pour démontrer la véritable appartenance culturelle (Chavaillon, 2003).

La question du développement technologique du Mode 1 vers le Mode 2, adaptation, signification des formes et du style a suscité un grand débat (Isaac, 1984 ; Binford, 1985 ; Wynn, 1989 ; Davidson & Noble, 1993 ; Toth & Schick, 1993 ; Belfer-Cohen & Goren-Inbar, 1994 ; Clark, 1994 ; Klein, 1994 ; Schick, 1994).

En fait, certains chercheurs rejettent l'idée d'une évolution directe du premier stade technologique du Mode 1 vers le Mode 2 (Barsky, 2009 ; Carbonell et al., 2009 ; Piperno et al., 2009). Ils pensent qu'il y a eu un changement technologique progressif stimulé par l'apparition d'une demande ascendante de fabriquer des bifaces ce qui résulte une augmentation graduelle et progressive des effectifs de bifaces dans les assemblages acheuléens.

Or, les bifaces ne sont pas les seuls outils caractéristiques des groupes acheuléens. L'industrie lithique du Mode 2, par convention, est caractérisée par des outils-types débités bifacial, y compris **le biface**, **le hachereau** aussi bien les couteaux et les pics (Fig.6). Ces outils sont similaires aux bifaces par leurs tailles (*large cutting tools*), et différents d'eux au niveau des formes et la

morphologie des bords "it appears that among the large tools of the Olorgesailie Acheulean series only two categories, handaxes and cleavers, are both numerous and well standardized" (Isaac, 1977, 124).

L'équipement technique de l'Acheuléen se compose encore d'un outillage sur éclat qui complète la panoplie des outils bifaciaux dont une grande partie représente un fond du Mode 1 : des racloirs, des grattoirs, des pointes et des éclats. Notons ainsi l'utilisation d'outils émancchés et de javelines en bois appointées qui sont en relation avec la chasse.³⁰

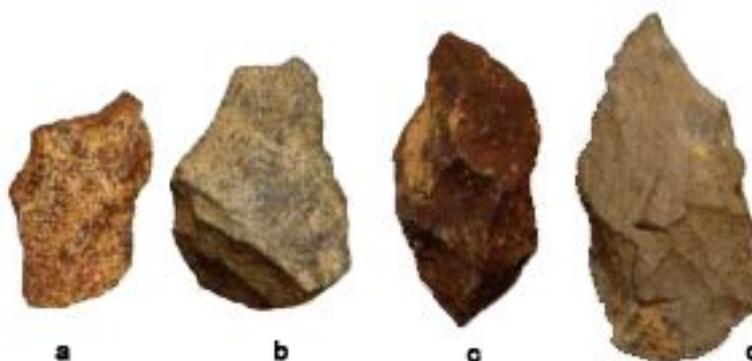


Fig. 6 : Plus anciens hachereaux (a et b) et biface (c et d), provenant du gisement de Sterkfontein (a et c) et Olduvai (b et d) (Clarke, 2012, p. 52).

³⁰ Or une série de découvertes à caractère exceptionnel viennent confirmer l'importance du bois au cours du Paléolithique inférieur. Des fragments de pieux et d'écorces furent retrouvés à Kalambo Falls au Kenya et à Ambrona en Espagne. Une extrémité d'épieux (une pointe durcie au feu) fut découverte à Clacton en Angleterre et, plus récemment, deux épieux intacts en bois de pin furent découverts à Schöningen en Allemagne (Otte, 2009).

Chapitre 3

La notion de variabilité au sein du Mode 2

1. Le Mode 2 : une fragmentation géographique

Malgré la diffusion de la technologie du Mode 2 dans un espace géographique très vaste de l'Ancien Monde en Afrique et en Eurasie, certaines régions sont exclues de ce stade technique.

Des explications interviennent à fin de justifier cette absence : soit les hominins du Mode 2 n'ont jamais visité ces aires ; soit le milieu est défavorable à la conservation des vestiges³¹ ; ou encore cette absence n'est que le reflet d'un état de la recherche³². Donc, la pénurie du matériel ne reflète pas nécessairement l'absence du Mode 2 dans ces régions. En fait, en Asie de l'Est et pendant plusieurs années, l'idée dominante était l'absence du Mode 2 à Est du *Movius Line*. Aujourd'hui suite aux dernières découvertes, la présence des bifaces en Asie de l'Est est plus acceptée (Norton & Bae, 2009 ; Lycett & Bae, 2010).

³¹ Dans ces milieux défavorables à la conservation des vestiges, généralement, on est devant des trouvailles sporadiques et fortuites.

³² La richesse de quelques régions en sites archéologiques n'est que le fruit d'une concentration de recherches dans ces zones privilégiées à savoir les zones ayant une grande potentialité de conservation en matériel archéologique dans le monde grâce à l'alternance des couches volcaniques, la zone de Rift vallée en Afrique de l'Est qualifiée de berceau de l'humanité ainsi que les zones de passage inter-continents (le Proche Orient et le détroit de Gibraltar) et l'Europe occidentale où se sont développées les premières recherches sur le Paléolithique.

Postulat : une tradition acheuléenne homogène avec une grande résistance aux changements fondamentaux ?

L'Acheuléen, qui a perduré près de 1.5 Ma, a été longtemps considéré comme « *a unique cultural period in human history characterized by evolutionary stasis rather than variation and change* » (Wynn & Tierson, 1990). Sa culture matérielle est dominée par la production du biface, qui est l'outil caractéristique unique et remarquablement uniforme chez toutes les populations acheuléennes sur les trois continents de l'Ancien Monde.

En apparence, les assemblages du Mode 2, séparés chronologiquement par plus d'un million d'années semblent être homogènes et présentent le biface comme outil commun. Des standardisations intersites, intra-site et même intra-assemblage sont parfois à avouer. Ceci suggère une standardisation remarquable des modèles et des conventions stylistiques et des obligations technologiques strictes (Schick & Clark, 2003).

Une certaine monotonie dans le répertoire technologique acheuléen expliquée par certains chercheurs par l'absence d'une variation aléatoire effectuée dans le temps et dans l'espace et la présence des normes techniques ou limites technologiques et sociales (Isaac, 1972b, 1977). Ce constat est d'autant plus valable chez les populations réduites avec un conservatisme technique plus accentué, la persistance des modèles hérités sur une longue durée et moindre chance de rénovations technologiques liées aux contacts inter-populations.

Généralement, la tradition acheuléenne a été standardisée à travers le temps : la sélection de la matière première, la préparation du nucleus et la technique de débitage bifacial, sont tous des caractères purement de tradition acheuléenne. Ceci est expliqué par l'introduction des nouveaux facteurs (environnementaux et sociaux, adaptations, symbolisme, développement cérébral...).

Une homogénéité apparente ?

Cependant, des spécificités régionales ou propres à des groupes culturels sont observées. Le Mode 2 n'apparaît pas comme un modèle standard dans l'ancien Monde. Plusieurs signes soutiennent l'existence d'une variabilité régionale à l'intérieur de l'Acheuléen et le Mode 2 et encore la présence des spécificités locales.

Ces bifaces ont été fabriqués par une variété d'homininé dans différentes aires géographiques, avec des ressources, des contextes sociaux de production et utilisation variables (Kohn & Mithen, 1999). Donc, cette dite

homogénéité ne peut être qu'apparente. En effet, sur le niveau régional et diachronique, les assemblages acheuléens présentent une large **variabilité** dans la taille, la forme, le raffinement, des différences au niveau de la production des bifaces et les méthodes de production des éclats spécialisés et non spécialisés (Isaac 1968, 1972a et b, 1977; Wynn & Tierson 1990 ; McPherron, 2000; McBrearty, 2001). Ceci est attesté pratiquement dans tous les assemblages acheuléens à bifaces (Gowlett, 2006).

La variabilité du Mode 2 pourrait être à la fois **diachronique et synchronique** comme à "Middle Awash" en Éthiopie (Schick & Desmond, 2003) où des sites voisins (Member U-1 et U-2) ont été occupés par des hominins au cours de la même période (après l'apparition du Mode 2) mais qui sont équipés par des niveaux technologiques différents (Mode 1 pour l'un et Mode 2 pour l'autre). Ce n'est pas facile d'expliquer ce comportement de garder un mode technologique plus simple ou adopter un nouveau plus complexe et donner l'explication la plus simple d'une variabilité paléoenvironnementale. « *It should be noted that the five Mode 1 sites in Member U-1 and U-2 existed well after the onset of Acheulean technologies in Africa. It is clear that no easy explanation for the absence of Acheulean technologies in these members can be given based simply on the environmental differences noted, although these may have contributed to the technological variation observed* » (Schick & Desmond, 2003).

Il est difficile de trouver une **preuve** scientifique pour argumenter la **variabilité** diachronique et synchronique ni par des différences environnementales ni par une variabilité culturelle ou de styles culturels distincts chez des groupes d'hominins différents (Emery, 2010).

En Afrique, nombreux sont les sites où coexistent les technologies des Mode 1 et Mode 2 sur une longue durée (Clark et al., 1994 ; Phillipson, 1985). Au contraire, tous les sites hors d'Afrique présentent seulement le Mode 1 à l'exception du site de Ubeidiya qui contient deux niveaux d'occupation, chronologiquement très rapprochés, le plus bas avec le Mode 1 et le supérieur avec des bifaces acheuléens et un Mode 2 (Bar-Yosef, 1994 ; Tchernov, 1994).

Le phénomène de la variabilité régionale s'accroît vers la fin du *Lower Stone Age* ou le Paléolithique inférieur vers 350 ka surtout entre l'Est et l'Ouest. On rencontre au Nord de la Chine (le site de Dingcun) des éléments du Mode 2 (des bifaces et des possibles hachereaux) mais sans avoir une standardisation des formes semblable à l'Acheuléen de l'Ouest (Clark & Schick, 1988). Ceci suggère probablement une faiblesse dans la transmission culturelle.

Au cours de cette même période, la fragmentation régionale se manifeste de plus dans le Mode 2 Levantin Acheulo-Yabrudien (Bar-Yosef 1993) et dans le sub-Sahara africain sous les formes Fauresmith, Sangoan, Dakia, Langoan (Clark, 1992). L'Europe montre un développement technologique plus complexe avec la continuité de la tradition acheuléenne.

2. Les variabilités au niveau des assemblages lithiques

2. 1. La variabilité morphologique

La variabilité morphologique des bifaces acheuléens est annoncée dans tous les gisements : soit une variation de forme et/ou des dimensions.

Les bifaces se diversifient quant à leurs formes. Ils possèdent une section transversale biconvexe. Les deux bords latéraux se convergent pour former une base large généralement arrondie, rarement rectiligne ou pointue. Leur contour fut particulièrement utilisé pour définir des silhouettes propres à chaque type : lancéolé, ovulaire, limande, cordiforme (Balout, 1965).

Les premières classifications des bifaces ont eu lieu avec les travaux de Mortillet (1869) ; Evans (1897) et H. Breuil (1932). G. de Mortillet propose une classification en deux groupes suivant la taille du biface : bifaces gros et lourds, plus ou moins épais ; et bifaces de petite taille, plats, plus ou moins légers et taillés avec soin (Brézillon, 1968).

Les premières analyses et descriptions métriques des bifaces datent de 1950 avec les travaux de F. Bordes puis elles se sont développées au cours des années 60 avec D.A. Roe (1964, 1968), L. Balout (1965), Wymer (1968), Gowlett & Crompton (1994), White (1995) et McPherron (1995).

F. Bordes a bien résumé cette diversité dans son ouvrage sur la typologie lithique au Paléolithique ancien et moyen : « *les bifaces sont des outils de type variés, généralement taillés à partir de rognons de silex, de quartzite, de grès lustré, etc. Leur caractéristique commune est d'être taillés sur leurs deux faces, par retouche totale ou au moins envahissante, sauf dans le cas des bifaces partiels et des hachereaux sur éclat, rangés avec eux par des raisons d'analogie* » (Bordes, 1962). Cette classification est basée sur la mensuration d'un ensemble de caractères relatifs à la morphologie du biface : la longueur maximale (L.), la largeur maximale (l.), l'épaisseur maximale (e.), la position de la plus grande largeur par rapport à la longueur (L'), la largeur à mi-hauteur du biface (l') et la largeur aux trois-quarts de la hauteur (l''). F. Bordes a utilisé deux formules ou rapports (L/L' -auteur de l'élargissement- et l'/l) qui permettent de déterminer quatre types de bifaces : les bifaces

triangulaires, les bifaces subtriangulaires, les bifaces cordiformes ($l/e > 2,35$) et amygdaloïdes ($l/e < 2,35$), les bifaces ovalaires, discoïdes et limandes (Bordes, 1962).

De même, A. Leroi Gourhan a suivi une classification morphométrique : « le biface est géant au-delà de 25 cm, très grand (20 cm), grand (15 cm), moyennement grand (12 cm), assez petit (10 cm), petit (7 cm), très petit au-dessous. Il est très épais lorsque le rapport épaisseur x longueur est de $1 \times 1,25$, épais (1×3), moyennement épais (1×4), assez mince (1×5), mince (1×6), il est large à $7/10$, de largeur moyenne à $6/10$, étroit à $5/10$, très étroit à $4.5/10$ » (Leroi-Gourhan, 1964).

Le schéma proposé par Roe (1964) et Wymer (1968) est aussi basé sur des mesures métriques et complété par des observations visuelles. "Wymer recognised that the assignment of typological categories to handaxes such as Point, Ovate and Cleaver had the ability to subsume variation and obscure distinctive forms" (Emercy, 2010).

Gowlett (2006) propose certaines variables qui peuvent influencer la forme des bifaces et qui sont en rapport avec la finalité de l'outil. Le changement de l'une de ces variables affecte directement la géométrie du biface :

- la position du centre de gravité ;
- la masse centrale, la forme de la base (« glob-butts ») et l'allongement d'un outil dont l'extrémité distale doit être plus fine si elle est longue, pour les bifaces larges vaut mieux préserver une masse au niveau de la base en diminuant l'épaisseur de l'extrémité distale. « Small bifaces have a relatively large, thick butt zone, and large ones a relatively smaller, thinner one » (Crompton & Gowlett, 1993);
- le (s) bord(s) actif(s) reflète(nt) toujours les soucis d'un tailleur au cours de débitage d'un outil. À ce moment là, plusieurs techniques pourraient être utilisées ;
- Le support pour le(s) bord(s) actif(s) qui est en relation avec la base ;
- la platitude qui offre une résistance et une bonne durabilité aux bords actifs ;
- la largeur est en relation étroite avec la longueur du biface ;
- l'épaisseur du biface ainsi que l'épaisseur des bords tranchants en rapport avec l'épaisseur de l'extrémité distale donc l'outil sera plus mince et fin vers l'extrémité distale ou la pointe ;

- le poids du biface.³³

En se référant à la variabilité des formes, il a été donc proposé des classifications typologiques basées sur des critères morphologiques et métriques avec des «Types» et des «sous-types» (Bordes, 1962 ; Graham, 1970 ; Barral & Simone, 1971 ; Djindjian & Croisset, 1976 ; Simone, 1980). Cette approche offre l'avantage de favoriser une certaine uniformité inter-sites. Mais, elle présente deux principaux inconvénients :

- l'existence de formes intermédiaires (Djindjian, 1991) (non prises en considération par les types et les sous-types).
- cette typologie n'est qu'une projection différenciée par notre esprit moderne où les bifaces « non standards » apparaissent non classiques à nos yeux modernes (Isaac, 1968, 1977).

Cette variabilité morphométrique pourrait être ni significative ni distinguée chez les anciens hominins. Afin de comprendre l'organisation du Paléolithique inférieur et explorer la variation naturelle des bifaces, il est nécessaire de s'isoler de notre esprit moderne limité à des idées étroites et de garder « l'esprit antique » (Gowlett, 2006).

Typologie et chronologie ?

Une division chronologique des bifaces selon leurs morphologies a été proposée. Une corrélation entre l'évolution typologique des bifaces et la chronologie de l'acheuléen a été établie (Isaac, 1968-1977 ; Clark, 1994 ; McPherron, 2000). Trois phases évolutives variables ont été distinguées :

Cette différenciation en stades évolutifs prend essentiellement appui sur les caractères techniques et morphologiques et sur les différences en pourcentages des principaux types.

- Un **Acheuléen ancien** constitué par des limandes épaisses et des bifaces lancéolés assez grossiers. Il se subdivise en deux périodes technologiques la première est définie par un taux élevé de pics et de bifaces robustes (*Large Cutting Tool* débités sur galets) ainsi que de grands éclats et de rares hachereaux. La deuxième période est marquée par le débitage des grands éclats supports (*Large Flaking Blanks*) pour les bifaces et hachereaux. Un exemple d'un **Acheuléen ancien** à Terra Amata nous

³³ La masse ou le poids des bifaces caractéristiques du Mode 2 africain est d'une moyenne de 0.5 kg très similaire du poids des nucléus oldowayens (Leakey, 1971).

montre de rares bifaces représentant seulement 1 % de l'ensemble de l'outillage, une industrie sur éclat de débitage non-Levallois, un pourcentage élevé de racloirs, une forte proportion d'encoches et de denticulés, un pourcentage très élevé de choppers, quelques chopping-tool et des hachereaux (Locko, 1982). Au Proche-Orient, le trait le plus typique de l'**Acheuléen ancien** est la prépondérance des galets aménagés (choppers, sphéroïdes et polyèdres) et la rareté des bifaces et des trièdres (Gilead, 1970).

- Un **Acheuléen moyen** avec des pièces ovoïdes ou limandes à bases tranchantes et grands bifaces cordiformes plus évolués. Selon Isaac (1968) et Clark (1994), il est difficile d'identifier une morphologie claire qui marque le stade de l'Acheuléen moyen en Afrique.
- Un **Acheuléen supérieur** « Post-Acheuléen » (Isaac, 1968) ou un « Acheuléen terminal » (Clark, 1994). Il se caractérise par de "beaux" bifaces lancéolés et cordiformes et petites limandes très soignées dont la finesse de certaines pièces dénote d'une grande habileté des artisans, ainsi que d'une accentuation du particularisme régional des industries de tradition acheuléenne, en même temps que s'accélère l'évolution technique et typologique (Biberson, 1961).

En Europe occidentale, les bifaces cordiformes vrais, les triangulaires et les micoquiens semblent évoquer un stade très avancé de l'Acheuléen qui annonce l'apparition du Paléolithique moyen au cours duquel l'outillage bifacial, comme l'industrie du Micoquien, se caractérise par une variabilité morphologique plus riche que la variabilité des grands outils de l'acheuléen (Kleindienst, 1962).

Selon cette approche la variabilité des formes et des dimensions des bifaces ou hachereaux serait liée à une évolution chronologique du Mode 2. L'idée est que plus qu'on avance dans le temps, plus les bifaces deviennent plus petits et de formes plus réduites et raffinées. En effet, les plus anciens bifaces acheuléens se caractérisent par leurs formes non assez régulières. Ils sont fabriqués sur des grands galets ou des grands éclats dont certains pèsent quelques kilogrammes (Coolidge & Wynn, 2009). Comparés aux anciens bifaces, ceux de l'Acheuléen supérieur sont plus raffinés et plus sophistiqués. La recherche de la symétrie sera plus marquée pendant cette dernière période de l'Acheuléen où il existe une habileté de produire des bifaces plus complexes avec une symétrie double.

Cette hypothèse n'est pas totalement partagée. On pense que la morphologie des bifaces (leur forme et classification en types) n'est pas un indicateur chronologique fiable (Locko, 1982). Malgré les essais de classifications morphologiques des bifaces en types et leur corrélation avec des stades évolutifs, il paraît que la morphologie n'est pas un indicateur chronologique sûr ; par exemple, les types lancéolés sont présents dans tous les stades de l'Acheuléen (Locko, 1982).

Un des problèmes qu'affrontent les modèles de classification des bifaces, est qu'il ne propose pas des explications sur la variabilité des formes ni la continuité de certaines formes entre les types suggérés (McPherron, 2006).

2. 2. Variabilité technologique

Les bifaces montrent une évolution et une innovation technologique par rapport aux outils les plus anciens de l'Oldowayen (Gowlett, 1986) vu qu'ils présentent une symétrie suivant un axe transversal. Leur critère commun consiste en une taille bifaciale ou unifaciale (gardant la surface d'éclatement non retouchée) des grands galets, blocs, plaquettes ou éclats (Isaac, 1969; Kleindienst, 1961, 1962 ; Leakey, 1971, 1975 ; Noll & Petraglia, 2003). Ici l'objectif de façonnage ou l'outil recherché est le nucléus lui-même. Les produits de débitage représentent les déchets de taille.

Il est souvent difficile de reconstituer le processus de fabrication des bifaces et des hachereaux pour deux raisons : soit ces grands outils sont très homogènes ou très différents ; soit ils sont largement amincis et toute trace du cortex ou du support initial a été effacé. Donc, il sera difficile d'identifier si le support initial était un éclat ou galet ou rognon (McPherron 2006). Malgré ceci, plusieurs études indiquent que les techniques de fabrication des bifaces et des hachereaux varient d'une aire géographique à une autre et d'un site à un autre ce qui marque encore une fragmentation géographique et culturo-technologique.

Le façonnage d'un biface varie d'une région à une autre. En **Europe** et dans la plupart des cas, **les bifaces prennent leurs formes par une percussion directe d'un galet de calcaire ou d'un rognon de silex.** C'est pour cette raison que les bases des bifaces gardent généralement des plages corticales.

En revanche, en Afrique, tantôt les bifaces sont fabriqués à partir des galets tantôt à partir de grands éclats. L'habileté de posséder une technologie de fabrication des grands éclats pourrait être née chez l'Oldowayen développé (Isaac, 1969 ; Leakey, 1975).

Quand la roche utilisée est très dure, il est nécessaire d'inventer une autre technique qui complète la technique basique (bifaces fabriqués directement à partir des rognons ou des galets) qui consiste à obtenir un grand éclat qui sera le support initial du biface (Clark, 1996).

Cette technique était appliquée en Afrique de Sud (Goodwin & van Riet Lowe, 1929 ; Sohnge, Visser & van Riet Lowe, 1937 ; van Riet Lowe, 1945, 1952), en Afrique de l'Est (Howell & Clark, 1963; Isaac, 1969; Kleindienst, 1962; Leakey & Roe, 1994), en Afrique du Nord (Balout & Tixier 1956; Biberson 1961; Tixier, 1956), au Levant (Goren-Inbar & Saragusti, 1996 ; Madsen & Goren-Inbar, 2004 ; Stekelis, 1960), en Inde (Corvinus, 1983b; Paddayya, Jhaldiyal, et Petraglia, 2006 ; Petraglia, LaPorta & Paddayya, 1999), et dans d'autres régions de l'Ancien Monde.

Le façonnage des bifaces et des hachereaux passe par deux étapes :

- **La première phase ou l'ébauchage :**

Elle consiste à **produire ou préparer le support initial** du biface ou du hachereau : un grand éclat primaire (l'ébauche). Il s'agit d'un éclat cortical relativement de grande taille détaché à l'aide d'un percuteur dur. Les acheuléens ont adopté plusieurs nouvelles techniques pour produire de larges éclats primaires qui seront transformés en biface (Clark, 1996). Derrière cette production d'apparence homogène par sa typologie, plusieurs méthodes de fabrication ont été déterminées et qui présentent d'importantes différences :

- Technique au **percuteur dormant** : technique basique, simple et adoptée dans certains sites comme Kalambo Falls et New Guinea (Toth et al., 1992 ; Schick & Toth, 1993, p. 120).
- La technique **Kombewa** a été définie pour la première fois par Owen (1940) en étudiant le matériel provenant du site qui porte le même nom à l'ouest du Kenya (McBrearty, 2001). Elle est commune au cours de l'Acheuléen supérieur dans le Middle Awash en Ethiopie, Kagera River en Uganda, et Y ser Banot Yakob en Israël. Cette technique est appliquée dans le but d'obtenir un éclat qui possède deux bulbes bien marqués, un sur chaque face. Parfois, cet éclat est appelé un éclat «Janus» (McBrearty, 2001). Les éclats Kombewa sont particulièrement fabriqués pour la production des hachereaux et des bifaces (Balout, 1967; Clark, 1994). Dans certains sites comme Gadeb en Ethiopie, ces éclats ont été façonnés sur une seule face. De cette manière, ils sont qualifiés comme des unifaces et non des bifaces (Clark & Kurashina, 1979).

- La technique **proto-Levallois** pour l'obtention de grands éclats. Elle est plus élaborée et nécessite plus de préparation. Elle est utilisée dans plusieurs régions en Afrique, Europe et le Moyen Orient pour la préparation des nucléus et des éclats primaires aussi bien pour les bifaces comme pour les hachereaux (van Riet Lowe, 1945; Brezillon, 1968, p. 79-84).
- La technique **Tabelbala-Tachenghit** tire son nom du site algérien où les hachereaux ont été décrits pour la première fois (Tixier, 1956). Elle est utilisée pour la production des préformes des hachereaux selon la méthode Levallois (Isaac 1982 : 240; Clark, 1994, 1996). La percussion permettant le détachement de l'éclat-support intervient systématiquement à quelques millimètres d'un dièdre aménagé sur la surface de plans de frappe et se fait selon une direction sud-ouest par rapport au futur hachereau (Mourre, 2003). La technique vise à préparer une face ou plus d'un bloc ou d'un grand éclat-support pour produire un bord relativement large et divergent pour le transformer après en hachereau (Tixier, 1956 ; Inizan et al., 1999) (Fig.7).

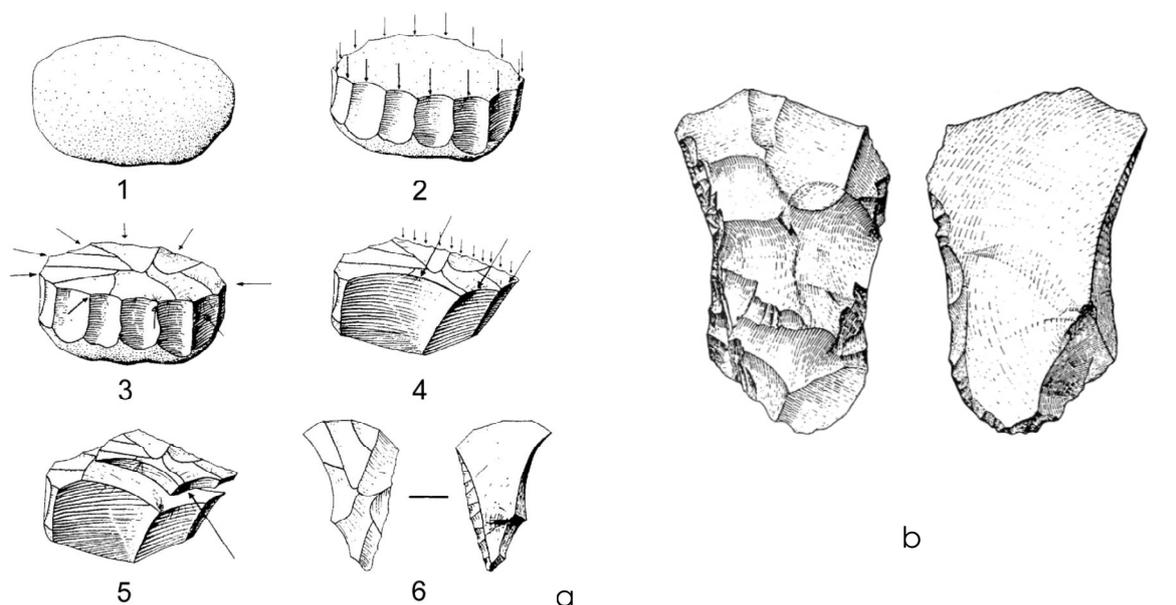


Fig. 7 : (a) Reconstitution de la technique Tabelbala-Tachenghit d'après Tixier (1956) ; (b) hachereau de type Tabelbala-Tachenghit du site éponyme (d'après Champault, 1966)

- La technique de «**Victoria West**», identifiée en Afrique du Sud (localité au nord du Cap Province) par Goodwin (1934). Cette technique tend à produire de grands éclats à partir de nucléus déjà préparés. Selon Bordes (1961), les éclats obtenus sont qualifiés comme des «para-Levallois», vue qu'ils semblent basiques et distingués de ceux provenant du vrai débitage Levallois (Isaac 1982 :240). Leur axe de débitage est généralement perpendiculaire ou oblique par rapport à leur axe le plus long.
- La **méthode Levallois**, comme dans la formation de Kapthurin, est utilisée pour produire les supports initiaux des bifaces (Boëda, 1990, 1995; Van Peer, 1992) dont l'axe de débitage et le long axe coïncident (Gowlett, 1984; McBrearty et al., 1996; McBrearty, 1999a).

- **Une deuxième phase ou la finition :**

Le tailleur doit choisir l'une des techniques pour avoir un éclat primaire. Ceci traduit une décision devant la matière première sélectionnée et une projection dans l'esprit du tailleur sur la nature de la préparation que doit subir le nucleus pour avoir la forme d'éclats souhaitée (Clark, 1996). L'adoption et l'application de ces différentes stratégies de débitage et de façonnage étaient conditionnées aussi par l'abondance d'une matière première apte à la production des grands outils bifaciaux (Archer et Braun, 2010).

Une fois l'éclat primaire est obtenu ou sélectionné, plusieurs décisions, qualifiées comme les plus importantes dans le processus du façonnage d'un outil, parviendront successivement à l'esprit du tailleur : Comment il va retoucher l'éclat pour produire un biface, hachereau ou un autre outil ? À partir de quelle face il va percuter pour détacher un enlèvement ? Qu'elle force et direction sont préférables ? Quel type et masse de percuteur doit-il utiliser ? (Clark, 1996).

Donc, les bifaces sont le produit d'un « modèle » déjà présent dans l'esprit du tailleur (Gowlett, 1984 ; Clark, 1996). Ils sont « *the first tools that probably existed in the minds of their makers as tools* » (Coolidge & Wynn, 2009).

À ce titre trois arguments sont présentés par Gowlett (1984) :

- 1- Une technique est choisie à fin de produire le support initial de l'outil ;
- 2- Pendant le façonnage le tailleur doit être conscient de l'angle de frappe et des irrégularités de la matière première, du nombre des retouches et transformations jusqu'à l'obtention de la forme désirée ;

3- La même forme générale est obtenue selon différentes manières dans des régions différentes.

Mais, il faut garder dans l'esprit que le mot « modèle » ne signifie pas forcément une « idée fixe » sinon il n'y aura pas des variations au sein de chaque ensemble, ni entre les sites.

La variabilité technologique peut être donc le résultat de l'application de plusieurs techniques au cours de la production d'un artefact (Phagan, 1976). En effet, les dernières recherches montrent que la chaîne opératoire suivie au cours de la production lithique ainsi que la technique de taille utilisée représentent deux principaux facteurs à la variabilité plus que la notion du style ou d'utilisation (Rolland & Dibble, 1990).

Cette recherche de variabilité ou d'invariabilité doit tenir compte « *for the composition of stone procured, the flaking properties of the raw materials and the reduction sequences utilized* » (Brass, 2003). La création de plusieurs techniques de fabrication et l'adoption de schémas et de séquences de réduction très variés a forcément contribué à l'existence d'une variabilité morphologique des bifaces et des hachereaux. Selon McPherron (1994, 1999, 2000, 2003, 2006), la variabilité dépend principalement du stage ou du niveau de réduction dans lequel le biface a été abandonné. La taille et l'intensité de réduction sont, alors, deux facteurs cruciaux affectant la forme du biface. La technique choisie peut dicter la forme de la base, l'étendue du bord tranchant latéral et son angle ce qui donne impérativement la variabilité des formes des bifaces ainsi que les dimensions (Gowlett, 2006).

La variabilité entre les techniques reflète, peut-être, des adaptations aux différents habitats ou des situations spécifiques, la présence des populations d'homininés ou d'espèces différentes, ou même des populations avec une compétence technique considérable dont plusieurs méthodes de production lithique sont à leur disposition (McBrearty, 2001).

Il est supposé que la variabilité des techniques de fabrication est plus réponde chez les groupes aux effectifs élevés. Contrairement les petits groupes ils possèdent un potentiel innovateur bas et ils sont plus retissant quant à l'acceptation de nouvelles innovations et ils ont plus de difficultés à introduire des nouvelles variétés (Mithen, 1994; Barton, 1997).

2. 3. Variabilité fonctionnelle

« Variation can be as a result of individual choice, but this is more likely a result of use and maintenance » (Dibble et Rolland, 1992).

Les bifaces ne sont pas des objets statiques. Ils reflètent des informations sur le comportement humain des tailleurs. L'environnement ainsi que les finalités fonctionnelles possèdent un grand impact sur la création d'une variabilité au sein des assemblages à bifaces. En effet, la **variabilité morphologique** est perçue comme étant un fait contrôlé par les tailleurs et les utilisateurs des bifaces en rapport avec leurs **besoins** et **nécessités**, c'est-à-dire que les différentes formes de bifaces étaient recherchées dès le départ et résultant de la réduction du volume selon un schéma prédéterminé en relation étroite avec la fonction (Crompton & Gowlett, 1993; Gowlett et al., 2000 ; Gowlett, 2006). En outre, il semble aussi que *« la production de biface soit guidée par un "concept" alliant à la fois la fonctionnalité et les méthodes de production »* (Ashton & White, 2001).

La variation dans la taille des bifaces (*inter-site* ou *intra-site*) peut être le résultat d'une sorte d'adéquation des formes dû à des **exigences fonctionnelles**. Les recherches, par exemple, de Crompton et de Gowlett (1993) à Kilombe au Kenya, appuient bien cette interprétation. En effet, ils ont distingué des concentrations de gros et de petits bifaces provenant de divers sites du même horizon culturel où les différences de forme ne sont pas le résultat des tendances géographiques ou temporelles mais s'avèrent le résultat d'une adaptation plutôt fonctionnelle (Crompton & Gowlett, 1993 ; Gowlett et al., 2000).

La variabilité fonctionnelle se produit au cours de l'utilisation. Il est possible d'envisager qu'à différents stades "d'aménagement" la pièce bifaciale est déjà opérationnelle dans un registre particulier d'activités (Boeda et al., 2004).

Il est possible aussi d'envisager une variabilité des formes de bifaces en rapport à d'éventuels dispositifs d'emmanchement et aux modes d'utilisation. Certains bifaces présentent une base épaisse parfois corticale et irrégulière. Ils ont vraisemblablement été tenus à la main pour un travail de boucherie, de désarticulation et de découpe. D'autres bifaces montrant une base amincie et régulière, ont pu être emmanchés.

Des expérimentations ont été réalisées sur l'utilité et le fonctionnement des bifaces collés au niveau de leur partie proximo-latérale dans un manche (emmanchement mâle) (Claud, 2012). La première expérience a été effectuée pour accomplir des tâches de boucherie. Les résultats montrent que la présence du manche n'était pas gênante. Le manche permettait même de le tenir à deux mains pour exercer une force supplémentaire (Claud, 2012). Mais le point faible de ce procédé « *est que la fabrication et l'entretien d'un tel outil sont très consommateurs en temps par rapport au bénéfice retiré : il faut creuser la zone d'insertion du biface, affiner la partie distale, préparer un adhésif, coller le biface, retirer le biface pour le raviver (?), le recoller... ; d'autant que les bifaces fonctionnent également très bien en boucherie lorsqu'ils sont tenus à mains nues* » (Claud, 2012).

La deuxième expérience consiste à tester un abattage d'arbres par percussion. Le maintien des bifaces par l'intermédiaire de gaines en peau a été douloureux. Un manche aurait permis une préhension confortable. Le fait du rajout d'un bras et d'un poids supplémentaire exerce une force supérieure. Le résultat montre alors l'utilité d'un manche au niveau de la partie proximale d'un biface à bord distal actif pour abattre les arbres (Claud, 2012).

Des besoins utilitaires, donc, peuvent expliquer la symétrie recherchée dans la confection des outils de cette période. Cet équilibre pourrait être en corroboration premièrement avec la main de l'utilisateur. En fait la symétrie des bifaces facilite à l'outil d'être bien tenu à la main bien confortablement (Kohn & Mithen, 1999). En outre, la symétrie frontale du profil ou du bord tranchant peuvent influencer l'efficacité fonctionnelle des bifaces afin d'accomplir des tâches variées (Machin et al., 2007).

3. Les facteurs de variabilité

3. 1. Capacités spécifiques des premiers hominés et tradition culturelle

Le travail personnel de chaque tailleur peut lui aussi induire une **variabilité stylistique** (au niveau des formes et de la morphologie). Les variations pourraient refléter des différences fondamentales dans la tradition de taille voire même des idiosyncrasies ou des **attitudes individuelles** propres aux tailleurs³⁴ (Crompton & Gowlett 1993 ; McBrearty, 2001 ; Ashton & White, 2001).

³⁴ Dans un exemple déjà présenté ci-dessous, celui des cinq bifaces géants de Masek Beds (Olduvai Gorge, Tanzanie). Ces artefacts présentent des formes, des dimensions, des techniques de taille ainsi qu'une matière première très similaires. Ils étaient probablement façonnés par un seul artisan qui a voulu prouver son extrême contrôle sur une matière première difficile à tailler (à grain grossier). Une manière de passer un message qui traduit un « tour de force » ? (Currie, 2011).

L'étude des bifaces représente un grand intérêt pour la recherche sur la cognition et sur l'évolution du comportement et de l'intelligence humaine (Wynn 1979, 1989, 1993, 1995 ; Kohn & Mithen, 1999). En effet, la fabrication des bifaces peut traduire un lien entre **l'état cognitif** et l'industrie (Noll & Petraglia, 2003 ; Hodgson 2009b) de manière que ces industries traduisent un certain niveau de capacité mentale et de cognition des premiers hominins (Gowlett, 1984, 1986, 1996, 2006).

Les bifaces acheuléens sont les premiers outils complètement imaginés et dont les formes sont régulièrement modifiées et non pas influencées par la forme ou la texture extérieure de la roche (Nowell et al., 2003). Le tailleur doit voir « *the outline of the blank "in the mind's eye"* » (Gowlett, 1984). Autrement dit, le biface est déjà une idée spécifique préconçue dans l'esprit du tailleur d'une forme et d'un type bien précis. Cette production est le résultat général de la « *notion d'une morphologie arbitraire de forme imposée du biface sur des matières premières variées qui reflètent une **capacité mentale partagée*** » (McPherron, 2000 : 655).

Ainsi, le changement de la morphologie des bifaces à travers le temps peut traduire un **développement de cette capacité mentale spécifique** (Rolland, 1986 ; McPherron, 1994 ; Schlinger, 1996 ; Mithen, 1996 ; McPherron, 2000 ; Nowell et al., 2003). Cette capacité est transmise culturellement et par tradition sous forme de « *schémas mentaux* » (« *mental templates* ») (Ashton & White, 2001, 2003 ; Noll & Petraglia, 2003).

Cette hypothèse n'est pas totalement partagée. On suggère que la fabrication des bifaces ne peut d'être gouvernée par une simple « *mental template* » fixée. L'utilisation de ce terme « *mental template* », qui veut dire une idée fixe « *too fixed* », est d'ailleurs mise en cause. Par exemple J.A.J Gowlett (2006), appuie ce point de vue par l'argument de la variété des formes de bifaces dans un même site ou encore d'un site à autre ainsi que la variabilité de production. Il propose, donc, d'utiliser un autre terme celui de : « *ensemble de paramètres* » « *instruction set* » ou « *set of parameters* » au lieu de « *mental template* ». Il ajoute, en outre, que la fabrication des bifaces par les premiers hommes ayant des capacités crâniennes proches d'un *Homo erectus* peut nous aider à comprendre la relation difficile à réaliser entre les connaissances « en théorie » et les savoirs faire « pratiques ». Il considère que l'artisan des bifaces possédait un sens de la géométrie et qu'il s'agit des premières tentatives de la transformation mathématique. « *Homo erectus of 700,000 years ago had a geometrically accurate sense of proportion and could impose this on stone in the external world...mathematical transformations were being performed* » (Gowlett, 1983: 185).

La variabilité des formes des bifaces n'était pas le résultat unique d'une évolution des représentations mentales chez ces hominins. La confection des bifaces pourrait être, liée aussi à **l'émergence de la langue** (Gowlett, 1996). Certains chercheurs estiment que l'apparition de la langue était vers 0.5 Ma (Dunbar, 1996) au lieu de 150 ka (Perreault & Mathew, 2012). De ce fait, l'Acheuléen et les bifaces (entre autre les hachereaux) pourraient nous apporter des preuves sur les modes de communication. En se déplaçant d'un lieu à un autre, les Acheuléens transportaient avec eux une large panoplie des bifaces de formes variées qui possèdent un rôle communicatif potentiel (un outil sémiotique primitif ?).³⁵ Le fait d'utiliser une idée géométrique et son émergence peut représenter une représentation visuo-spatiale. De toute façon ce modèle représentatif facilite la transmission sociale des idées mentales complexes (Gowlett, 2006).

Les dimensions de la **main** du **tailleur** peuvent influencer la forme de l'outil et produire une contrainte supplémentaire sur sa largeur (Jones, 1994). L'utilisation de la main gauche ou droite influence la production. Les hominins de cette période préfèrent utiliser leurs mains droites pour la fabrication des industries lithiques (Corballis, 2003). Toth (1985) « *found a right-hand preference ratio (57:43) in stone tools from 1.9 to 1.4 million years ago that is not close to the modern ratio of 9:1 of right-handers* » (Coolidge & Wynn, 2009).

Mais, **la tradition culturelle** impose aux tailleurs des idées et des obligations, c'est-à-dire comment un tel outil doit être façonné. En effet, les modèles répétés des bifaces peuvent être un exemple réel d'une tradition de fabrication socialement transmise et le reflet de conventions culturelles (Noll & Petraglia, 2003 ; Ashton & White, 2003). Il a pu se produire des transferts culturels de techniques et de comportements ; des différences culturelles et des variations des traditions technologiques transmises et maintenues par éducation à travers le temps (Wynn & Tierson, 1990).

La production des bifaces remarquablement standardisés et perfectionnés fait penser à une culture parfaitement définie et répondant à des critères, des règles, d'une grande précision, n'autorisant pas la production non codifiée d'outils (Le Tensorer, 2006).

³⁵ Quelques études comparatives ont été effectuées sur un nombre de collections de bifaces primitifs provenant de Kilombe et Kariandusi avec des bifaces plus récents de Kapthurin façonnés selon la méthode Levallois (Gowlett & Crompton, 1994 ; Gowlett, 1999 ; McBrearty, 1999 ; Deino & McBrearty, 2002). La finalité de cet examen est de tester un lien possible entre la variabilité morphologique des bifaces et l'émergence du langage (Gowlett, 2006). Ce qui est évident, au cours de cette période, est la naissance et l'émergence de la sensibilité aux idées géométriques qui prouve a) une interaction directe entre le visuel et l'imagination mentale ; b) une sélection mentale des éléments imaginés et les reproduire sous forme de gestes au cours du débitage.

3.2. La fonctionnalité de l'outil

Une question fondamentale demeure posée jusqu'au aujourd'hui au sujet de deux outils caractéristiques du Mode 2 le biface et le hachereau : « **À quoi servent-ils ?** ». En général, la présence d'un biface dans l'assemblage lithique est expliquée en fonction de différents facteurs économiques et fonctionnels. Cette réponse est insatisfaisante. Les bifaces sont décrits comme les artefacts les plus énigmatiques du Paléolithique Inférieur (Wynn, 1995). Malheureusement, leur fonction technique nous échappe encore très souvent en raison de leur usage polyvalent (Clark, 1996).

Afin de comprendre ces types d'artefacts et les groupes humains qui les avaient fabriqués et utilisés, les archéologues doivent comprendre le processus d'acquisition, de production, d'échanges et les finalités derrière cette production. Ceci est complété par une série d'analyses fonctionnelles (analyses et études tracéologiques) accomplies par des expérimentations de production, d'utilisation et de réaffûtage, en tenant compte du contexte où ces pièces ont été trouvées et le matériel archéologique au quel ont été associées. Par la suite, ces résultats sont confrontés aux données technomorphologiques.

Les évidences archéologiques, les expérimentations et les études des traces d'utilisation réalisées ont montré que la fonction principale des bifaces est la **boucherie** (Jones, 1980 ; Díez, 1993 ; Mitchell, 1996, 1997 ; Pitts & Roberts, 1997 ; Roberts & Parfitt, 1999 ; Simao, 2002 ; Díez, 2003). Ces « larges outils coupants » (bifaces et hachereaux) sont très efficaces pour le **traitement des carcasses** des mégafaunes (Torralba et Ambrona en Espagne, Howell, 1966 ; Shipman et Rose, 1983 ; Boxgrove en Angleterre, Mitchell, 1997). Ceci suggère que les hominins de cette période ont traité parfaitement les carcasses des grands animaux (chassés ou charognes) (Soressi & Dibble, 2003) au niveau de la découpe de la viande ou la désarticulation des membres et des os, des expérimentations le prouve.³⁶

Le hachereau aussi, pourrait avoir la même fonction que le biface; « *The function of cleavers is more elusive, as their name suggests they may also have been involved in butchery* » (Shipton et al., 2009).³⁷ De même, ces outils sont efficaces pour le travail de la peau (couper, racler et percer).

³⁶ Nick et Toth (1993) ont testé les bifaces dans la découpe et le traitement d'une carcasse d'un éléphant déjà mort naturellement dans un parc dans la Zambie. Alors le biface se manifeste comme très bon couteau de boucherie, massifs et à dos facilitant la préhension (Otte, 2009).

³⁷ Cependant, ce n'est pas le cas dans tous les sites du Pléistocène moyen dont le traitement des grands animaux est rarement réalisé à l'aide des bifaces (McBrearty, 2001).

Une autre fonction est celle d'abattage d'arbres, de découpe de bois, d'écorçage, d'amincissement, de perçage, de régularisation de la surface des objets en bois, ou aussi le traitement des plantes (Butzer, 1977 ; Mithen, 1994).

Ceci est valable pour les bifaces mais surtout pour les hachereaux (Clark, 1996 ; Keeley, 1980). En effet, l'invention du hachereau vient pour répondre à des nécessités fonctionnelles particulières que possiblement le biface ne peut pas les offrir (Hodgson, 2011). Par exemple, dans le site de Peninj (Tanzanie) les bifaces ont révélé des résidus de bois qui sont probablement en relation avec l'affûtage des branches d'acacia pour fabriquer des lances (Domínguez-Rodrigo et al., 2001). Mais, les contre exemples existent aussi : des gisements dans des environnements forestier avec de basses fréquences de bifaces ce qui écarte un lien étroit entre travail du bois et façonnage des bifaces (Kohn & Mithen, 1999).

Outils polyfonctionnels :

Selon des expérimentations menées par E. Claud (2012), les bifaces pourraient être principalement intervenus à une étape particulière de la chaîne opératoire de boucherie. L'observation des traces d'usures peu intenses portées par les bifaces cordiformes témoignent de coupes délicates plutôt que d'actions en force, comme la désarticulation en percussion. En revanche, en cas où les traces de polissage apparaissent ceci indique que les bifaces ont pu servir à la fois pour découper la viande, désarticuler, ou inciser la peau. Très probablement, les bifaces à tranchant distal transversal ont été utilisés pour travailler en percussion des matières mi dures telles que du bois végétal (Claud, 2012). Néanmoins, le registre d'activités privilégiées des bifaces reste l'acquisition et la transformation primaire des matières animales et végétales.

Une utilisation exclusive des bifaces pour la boucherie est donc a priori à exclure comme le confirment les analyses des traces d'utilisation et des résidus organiques attachés sur les bords de plusieurs spécimens.

Par exemple, les bifaces de Koobi Fora (Kenya, Keeley & Toth, 1981) et d'Hoxne (Angleterre, Keeley, 1980, 1993), présentent des traces d'utilisations (sur différentes sections des bords d'un seul spécimen) dues à des activités différentes. Un nombre d'expérimentations viennent confirmer qu'un biface est clairement efficace dans plusieurs activités différentes (Jones 1980, 1981 ; Schick & Toth, 1993 ; Mitchell, 1996). Ainsi, le biface ne pourrait être uniquement dédié à la pratique de la boucherie, vue que d'autres éléments

tels que des éclats bruts, les racloirs ou les denticulés avaient également servi à la boucherie (Claud 2008, Lemorini, 2000 ; Thiébaud et al., 2009, 2010).

Le tailleur fabrique les bifaces, puis les transporte avec lui, les utilise plusieurs fois comme outil et surtout comme source d'éclats (nucléus) (Coolidge & Wynn, 2009). Particulièrement les bifaces de grande taille pourraient avoir été réalisés ou recyclés en nucléus pour obtenir des éclats utilisables. Mais en l'absence de preuves d'utilisation des éclats détachés, cette proposition n'est qu'une hypothèse (Claud, 2012). Certains chercheurs signalent ainsi qu'il faut également souligner la possibilité que ces bifaces aient été délaissés par leurs premiers utilisateurs et/ou artisans puis repris par des tailleurs inexpérimentés voire des enfants par exemple dans le cadre d'un apprentissage (Claud, 2012).

Une étude tracéologique menée sur une série de bifaces Moustérien de tradition acheuléenne du Paléolithique moyen récent provenant du Sud-ouest de la France (Claud, 2012), a permis de mettre en évidence les relations étroites existant entre forme, réduction et fonctionnement. Ces bifaces semblent initialement avoir été fabriqués pour réaliser des travaux de boucherie en profitant de bords convergents coupants. Les bifaces à bord distal transversal ont servi à abattre des matières moyennement dures telles que du bois. Selon E. Claud (2012), les bifaces n'ont probablement pas été conçus en tant qu'outils polyfonctionnels. Plusieurs formes de bifaces ont été fabriquées au départ pour répondre à des besoins distincts et pour accomplir des tâches spécifiques, ensuite les formes ayant perdu leurs propriétés fonctionnelles initiales ont parfois été recyclées pour d'autres tâches.

Il n'est pas exclu aussi que le biface ait été utilisé occasionnellement comme une arme de jet ou encore comme une arme d'hast emmanchés au bout d'une hampe en bois (Calvin, 1993).

Certains chercheurs pensent que les critères fonctionnels ne peuvent pas être exigeants dans la fabrication des bifaces, surtout les cas des bifaces parfaitement symétriques ou assez larges (Wynn, 2002 ; Weban-Smith, 2004 ; Machin, 2009).

Selon Hodgson (2011) la symétrie des bifaces était purement fonctionnelle puis elle devient non-fonctionnelle avec l'Acheuléen supérieur. Donc, on doit chercher d'autres explications non-fonctionnelles (Hodgson, 2010) surtout qu'on a plusieurs exemples de bifaces sans traces d'utilisation. Parmi ceux-ci une série de bifaces de Hoxne (présente dans le *British museum*) dont les analyses montrent qu'ils « *They have no use within butchery in relation to meat and sinew removal, disarticulation of joints and marrow*

extraction in the butchery context » et n'ont aucun objectif fonctionnel (Mckenna, 2013).

3.3. Propriétés et limites des matières premières utilisées : « modèle des matières premières »

La matière première, ses propriétés et ses limites, est un autre facteur qui a été proposé pour **expliquer la variabilité ou l'uniformité morphologique** des bifaces acheuléens.

La matière première a joué un rôle indispensable dans le choix de technique de fabrication des bifaces acheuléens et par conséquent dans la variabilité de ces derniers. Selon Clark (2001) « *It is my contention that raw material has been all important in producing the variability to be seen in the handaxes, cleavers, and picks in Acheulian assemblages* ».

Le « **modèle de la matière première** », tel qu'il a été initialement proposé par Ashton et McNabb (1994), envisageait **la fonction** comme le point de départ de toute interprétation. Selon ce modèle la finalité de la fabrication fût de maximaliser la longueur de tranchant durable. Les bifaces de forme ovale étaient produits à partir de gros blocs de silex, ou à partir de gros éclats, mais les formes pointues étaient, souvent, produites à partir des blocs ronds et allongés sur lesquels la fabrication de bifaces de forme ovale s'avérait très difficile, voire même impossible (Ashton & White, 2001).

Une remarquable corrélation entre type d'assemblage et source de matière première (origine primaire : craie ou argile à silex, ou secondaire : graviers fluviaux) a pu être démontrée par quelques recherches (White 1995, 1996, 1998a ; Ashton & White, 2001, 2003). En effet, il ressort de ces études que les sites dominés par les formes ovales sont pratiquement toujours proches des gîtes de silex de bonne qualité (principalement de source primaire) ; alors que les sites dominés par les formes pointues sont généralement associés à des galets de silex de médiocre qualité. Ceci influence, d'une manière ou d'une autre, la fréquence respective des bifaces de forme pointue ou de forme ovale dans l'assemblage. Cette observation repose sur l'analyse du cortex. Il a été possible de distinguer le cortex "frais" non-abrasé, issu de la craie, du cortex "usé" des galets abrasé par le transport. Ces observations établissent une corrélation directe entre le type de l'outil et la source de matière première. C'est-à-dire les blocs sont taillés en une seule séquence soit en forme pointue soit en forme ovale en fonction de la matière première.

Les résultats d'une étude menée par Wynn et Tierson (1990) viennent à défendre cette approche. Dans des sites de Moyen Orient ont été pris comme exemples, la totalité des bifaces, taillés à partir d'un silex tabulaire, sont larges. Dans d'autres assemblages en provenance de l'Inde ou de l'Angleterre, les bifaces, fabriqués à partir de rognons, sont de tailles réduites.

Cette **variabilité dans le choix du support** pour la fabrication des bifaces ou hachereaux, évoquée ci-dessus (variabilité technologique), pourrait être **influencée par les exigences de la matière première**.

L'environnement et la matière première pourraient être un facteur important à la fois pour une variabilité régionale dans la fabrication d'une telle forme de biface ou de hachereau, mais ce n'est pas toujours évident que ce soit un *facteur limitant* (Mourre, 2003). Le comportement dominant chez les hominins du Mode 1 est l'utilisation d'une matière première locale et de taille moyenne pour la fabrication de leurs outils.

Dans le stade suivant du Mode 2, les modalités d'approvisionnement demandent parfois un déplacement aux gîtes plus éloignés afin de se procurer et transporter une matière adéquate et large sous forme de nucléus, des éclats ou encore des outils taillés et finis sur les lieux d'approvisionnement (des grands bifaces et hachereaux) (McPherron, 2006).

On soupçonne, parfois, une standardisation intra-site si l'artisan avait utilisé pour le façonnage des grands outils un seul type de roche imposée par son environnement local. Alors, être limité à son environnement d'approvisionnement immédiat pourrait faire perdre aux artisans la variabilité de leur équipement technique et les contraint à se limiter à certaines formes.

3.4. Le « modèle de réduction »

La corrélation systématique entre type d'assemblage et source de matière première est en contradiction avec le « **modèle de réduction** » ou « **le modèle réductionnel** » (le ravivage et l'intensité de réduction).

Admettons que le biface était façonné pour des finalités fonctionnelles à savoir la boucherie. En fait, les expérimentations montrent que son rendement n'est plus le même durant l'utilisation (pour la découpe de la peau ou la désarticulation) (Machin et al., 2007). Donc, il est nécessaire de réaffûter régulièrement les bords actifs. Ceci est approuvé par les expérimentations archéologiques, mais surtout archéologiquement par la présence des pièces réaffûtées (Hallos, 2005 ; McPherron, 2003 ; Roberts & Parfitt, 1999 ; Singer et al., 1993).

Selon McPherron (1994, 1995, 1996, 2000), Dibble (1984, 1988) et Hayden et Villeneuve (2009), la variabilité des formes des bifaces, ainsi que la présence des petits bifaces, traduisent un lien entre la morphologie des bifaces et l'intensité de leur réduction progressive (transformant les formes pointues en formes ovalaires). Donc, ces formes sont les résultats d'une intensité variable du niveau de réduction (ravivage) auquel un biface a été soumis, avec chaque événement de réaménagement produisant un effet prévisible sur la morphologie du biface³⁸ (Ashton & White, 2001, 2003 ; McPherron, 2006).

Bien évidemment, la durée d'occupation humaine prolongée et l'intensité des activités accomplies dans un site peuvent conduire à une réutilisation et un réaffûtage intense du matériel lithique déjà fabriqué et utilisé (Mosquera, 1995).

Cette intensité de réduction peut être liée à un comportement économique en rapport avec des stratégies de mobilités pour l'approvisionnement en matière depuis des sources éloignées (Dibble & Rolland 1992).

Donc, selon ce modèle, initialement tous les bifaces façonnés dans un but utilitaire présentent une forme pointue, grande et allongée, une longue pointe et peu de « raffinement » (en faible état de modification). Après le réaffûtage successif de la pointe (partie distale), les bifaces sont graduellement transformés en formes plus petites, de dimensions réduites (longueur, largeur et épaisseur)³⁹, moins allongées, ovalaires ayant une pointe réduite avec une modification extensive (McPherron, 1994, 1995). En outre, les épisodes répétés de ravivage détachent plus de matière des longueurs que les largeurs des bifaces.

Ceci est probablement applicable aux bifaces européens réalisés sur des nodules de silex, mais, ce n'est pas le cas pour les bifaces de l'Afrique qui sont le plus souvent faits sur des gros éclats produits selon des méthodes spécialisées qui prédéterminent leurs formes. Les mesures de ces éclats sont proches de celles du produit fini et nécessitent un minimum de retouches. Ils

³⁸ McPherron (1994) a tiré ces hypothèses lors de ses expérimentations en utilisant des séries de critères dimensionnels à fin de tester les principaux paramètres responsables susceptibles d'être modifiés par "l'intensité" du ravivage (la forme, allongement, et degré de modification) jusqu'au avoir des limites aux réaffûtages (soit la longueur, soit la longueur de la pointe) tout en tenant compte du pourcentage de décortilage (Ashton & White, 2003) (une grande représentativité de cortex sur les bifaces de forme pointue et une quasi absence sur les bifaces de forme ovale ; Ashton & White, 2001).

³⁹ Après le réaffûtage successif d'un biface, la forme de cet outil change graduellement. Des analyses effectuées sur quelques assemblages provenant du Nord de la France montrent une relation étroite entre la forme et les dimensions (McPherron, 1994, 1999, 2003).

tirent leurs finesse de la régularité des formes et non pas du grand degré de la retouche (McBrearty, 2001).

3.5. Esthétisme et symbolisme ?

Une interprétation prenant uniquement en compte les facteurs liés à la gestion et à l'économie de la matière première pourrait être considérée comme extrêmement déterministe et ignorante du fait que les bifaces sont des éléments culturels produits par les hommes. Donc, d'autres facteurs plus « subjectifs » peuvent expliquer cette variabilité.

Dans certains gisements, les bifaces sont d'une perfection exceptionnelle de fabrication et présentent des formes parfaitement symétriques.⁴⁰

Mais pourquoi cette recherche de symétrie ?

La fabrication d'un biface peut quitter le domaine de l'anecdotique fonctionnel pour se placer dans **le domaine de l'artistique et du symbolique**, sans relation directe avec un événement utilitaire. « *The symmetry and refinement of some of the earlier Acheulean handaxes, which surely go beyond the utilitarian need, may reflect the first appearance of an aesthetic appreciation of form* » (Clark, 1975).

En effet, certains chercheurs pensent qu'il faut reculer l'apparition de la pensée symbolique et de la sensibilité esthétique au Paléolithique ancien (Clark, 1975 ; Currie, 2011). On avance que le biface est un « objet d'art » qui présente une standardisation et un esthétisme remarquable et serait porteur d'une composante symbolique forte (Le Tensorer, 2006). Les bifaces auraient été fabriqués, non seulement, pour des finalités fonctionnelles mais aussi pour des fins esthétiques et probablement symboliques (Machin 2009). La touche esthétique dans les bifaces se sent le plus dans la symétrie et l'affinité du façonnage. Hodgson (2011) affirme que « *Acheulean tools [...] constitute the first instance of imposed symmetry* ». ⁴¹

⁴⁰ La question de la symétrie est proposée puis liée uniquement aux bifaces comme étant des outils lithiques acheuléens de manière qu'aucune autre industrie acheuléenne ne révèle cet objectif. Si la symétrie a été adoptée et appliquée par le tailleur acheuléen et appliquée dans la fabrication des bifaces ; pourquoi elle n'était pas établit et généralisée pour le reste de l'assemblage. Pourquoi la symétrie n'est en relation qu'avec les bifaces. Autrement dit, pourquoi cet aspect esthétique n'était pas appliqué dans le reste de l'outillage.

⁴¹ Généralement, l'aspect esthétique et la symétrie représentent des clés importantes pour percer le champ visuel et attirer l'attention vue que notre système visuel est extrêmement sensible aux formes avec un axe de symétrie vertical (Dennett, 1991). Donc, il permet la détection et l'analyse des objets assez rapidement avec une grande efficacité (Reber et al., 1998, 2004).

On a également suggéré que le biface jouait un rôle de **représentant sexuel** et que par la production de grands bifaces symétriques les tailleurs ont voulu démontrer leurs capacités reliant ainsi habileté et attraction sexuelle (Kohn & Mithen, 1999 ; Grammer & Thornhill, 1994 ; Burriss, 2009). Un artisan capable de fabriquer un biface bien symétrique pouvait être préférentiellement choisi par le sexe opposé comme partenaire [productif ?] (Kohn & Mithen, 1999) d'où on parle de « *sexual selection and mate preference* » (Hodgson, 2010).⁴² En effet, il pourrait y avoir une corrélation entre la fabrication des bifaces assez symétriques et la santé du tailleur. La détection de la symétrie est une information visuelle-spatiale traitée par le cerveau (Hodgson, 2011) qui exige la présence des moteurs de coordinations pour qu'elle soit reproduite par l'artisan acheuléen au cours du façonnage du biface.⁴³ En plus, la confection d'un biface nécessite une bonne vue chez le tailleur pour qu'il puisse distinguer le degré de symétrie. Donc, un indicateur sur le bon statut physique (la force) ou génétique chez l'individu (Zahavi, 1975 ; Mailer, 1990, 1992; Manning & Hartley 1991; Manning & Chamberlain 1993; Parsons 1992 ; Johnstone, 1994).

Mais, plusieurs chercheurs rejettent cette hypothèse (Gangestad & Scheyd 2005 ; Polak & Starmer, 2005; Rhodes & Simmons 2007; Bronstad et al. 2008; Zaidel & Hessesian 2010). En effet, les études récentes n'ont pas trouvé des liens génétiques basés sur la sélection sexuelle ou des traits physiques responsables de la symétrie. De ce fait, il n'existe ni lien ni corrélation entre la symétrie et la santé (Kalick et al., 1998 ; Rhodes et al., 2001a et b ; Rhodes, 2006 ; Valentine et al., 2004; Zebrowitz & Rhodes 2004).

En outre, les avis sont partagés quant à cette probable fonction symbolique des bifaces. La symétrie et la standardisation ne seraient, dans plusieurs exemples, que le résultat d'une coïncidence (« *side-effect* ») ou un « *epi-phenomenon* ») et non pas la manifestation d'un symbolisme (Wynn 1995 ; Nowell et al., 2003). Cette symétrie bilatérale serait aussi un résultat inattendu et non intentionnel suite à l'exploitation des grands éclats comme nucléus (Noble & Davidson, 1996).

⁴² McBrearty (2001) pense qu'il est invraisemblable que la fabrication des industries lithiques a été confinée à un seul sexe, et si c'est vrai, il n'existe aucune évidence pour identifier le sexe du tailleur.

⁴³ Des expérimentations ont montré « *the ability to detect symmetry has been found to precede conscious awareness in that it is rapid and automatic, to the extent that 4 months old infants are able to discern such shapes* (Beck et al., 2005) and *brain-damaged patients suffering neglected have an implicit, yet unconscious, awareness of symmetry* » (Driver et al., 1992; Wolfe & Friedman-Hill, 1992).

La variabilité de la production lithique observée dans les assemblages lithiques du Mode 2 (à bifaces et hachereaux) est attribuée à des variations d'ordre technologiques, morphologiques et fonctionnelles. Ces variabilités observées au niveau de la gestion de la matière première, l'économie de débitage et ses finalités, pourraient être les résultats de plusieurs facteurs plus ou moins contrôlés par les tailleurs et les utilisateurs acheuléens.

Cette variabilité est perçue selon plusieurs angles. Elle est considérée comme le résultat :

- des motivations et des **habilités individuelles** des tailleurs autour de la réalisation pratique d'un concept⁴⁴, sans devoir tenir compte des motivations fonctionnelles.
- d'une **tradition culturelle** ou sociale (comportement idiosyncratique et transfert culturel de certaines techniques).
- d'un modèle ouvert et adéquat devant les **obligations des matières premières** sélectionnées. C'est-à-dire que la stratégie du façonnage et les formes finales des bifaces et leurs dimensions sont influencées par la forme initiale de la roche, sa qualité et sa disponibilité à la taille.
- du **concept des formes préférées**. Les formes ovalaires, par exemple, sont facilement fabriquées sur la majorité des types de matière première et ils sont des formes recherchées et préférées par les hominines du Pléistocène moyen et ce n'est pas une obligation de la matière première (Wenban-Smith et al, 2000).
- d'une **exigence fonctionnelle**, c'est à dire toute forme est recherchée par le tailleur pour accomplir une tâche précise. Les artisans confectionnent leurs bifaces sous différentes formes selon leur besoins. Le souci du tailleur était la fabrication d'un outil efficace qui répond à ses demandes différenciées et purement fonctionnelles.

Tous ces facteurs n'empêchent pas une vision plus élargie où les motivations sociales et le souci de l'esthétisme "gratuit" ou "motivé" sont parmi les raisons qui peuvent être prises en considération pour expliquer cette variabilité.

Enfin, afin de mieux saisir cette notion de variabilité, comprendre et expliquer ses manifestations les plus spécifiques, il faut s'intéresser aux contextes dans lesquels ces assemblages ont été retrouvés en rapport avec les dimensions temporelles et culturelles intrinsèques à chaque assemblage.

⁴⁴ Ce concept selon Ashton et White (2001) se réalise à la présence de quatre aspects principaux : une taille bifaciale, un bord coupant durable et aiguisé, une symétrie générale et une bonne qualité de préhension.

Chapitre 4

Extension du Mode 2 dans l'Ancien Monde

1. Le Mode 2 à l'ouest de la « Movuis Line »

Le Mode 2 a connu la plus vaste extension géographique : en Afrique, en Europe et en Asie occidentale et méridionale.

1.1. L'Afrique de l'Est

L'Afrique de l'Est est très riche en matériel archéologique du Paléolithique inférieur. Il s'agit d'un territoire clé pour l'étude de l'Oduwayen et de l'Acheuléen. Les découvertes archéologiques relatives au Pléistocène inférieur en général, et aux débuts de l'Acheuléen en particulier, sont dans leur grande majorité concentrées dans l'Est africain. C'est grâce au contexte géologique extrêmement favorable : la formation au cours du Tertiaire d'un vaste système de fossés d'effondrement traversant le continent du Nord au Sud, la Vallée du Rift, a créé un immense piège sédimentaire dans lequel les documents archéologiques se sont accumulés de façon continue et ont été préservés durablement ce qui a autorisé, ainsi, l'accès à des longues séquences stratigraphiques renfermant des vestiges anciens (Mourre, 2003). En outre, la persistance du volcanisme a généré un nombre de niveaux de laves, de cendres et de tufs, souvent directement datables (datations absolues), et a autorisé des corrélations stratigraphiques à grande échelle (Gallay, 1999). Ceci offre aux archéologues des éléments fortement attractifs, à savoir des séquences stratigraphiques longues et continues renfermant des

vestiges anciens, dont des objets de pierres taillées et des restes d'Homininés (Mourre, 2003).

Les informations et les données sont riches même si elles proviennent de sites peu nombreux. Les principales données disponibles sur les premiers acheuléens proviennent de deux régions intensément explorées :

- La région du rift : en Éthiopie (moyenne vallée de l'Awash, Konso Gardula), au Kenya (Kokiselei KS4, Olorgesailie, Chesowanja) et en Tanzanie (Olduvai) ;

- La région de plateaux : en Éthiopie (Melka Kunture, Gadeb).

- **Kokiselei KS4 (ca. 1.65 Ma ; Kenya)**

Le complexe des sites préhistoriques de Kokiselei (KS1, KS5 et KS4) fait partie du Nachukui Formation à l'Ouest du Lac Turkana à quelques kilomètres au nord de Lokalalei (Kenya).

La proximité spatiale et chrono-culturelle entre les sites KS1 (Oldowayen), KS5 (Oldowayen final), et KS4 (Acheuléen ancien), rend plus remarquable l'originalité de l'assemblage lithique de ce dernier (Texier et *al.*, 2006). Kokiselei KS4 est considéré comme l'un des plus anciens sites du Pléistocène ancien dont l'occupation est attribuée à un Acheuléen ancien ca. 1.65 Ma (Texier et *al.*, 2006). L'assemblage lithique a été recueilli soit en surface (étendu sur soixante mètres de diamètre) soit en place en stratigraphie lors des sondages. Il est composé d'éclats bruts de dimensions variables, racloirs, galets ou éclats à coche, nucléus, pics, hachereaux et des proto-bifaces (de forme allongée et pointue, longueur maximale peut dépasser 20 cm, obtenus à partir de grands galets oblongs et relativement plats, entiers ou fendus naturellement ; Fig.8). Cet ensemble se caractérise par une robustesse générale et un façonnage minimum et maladroit (dans le cas des proto-bifaces). La matière première utilisée illustre des caractéristiques morphologiques et technologiques différentes à celle utilisée dans les sites voisins (Harmand, 2007).

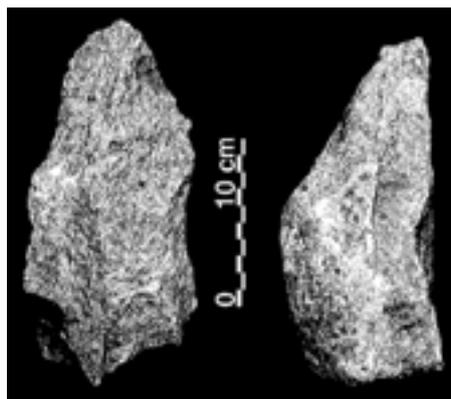


Fig. 8 : Proto-bifaces de l'Acheuléen ancien de Kokiselei 4 (Texier et *al.*, 2006).

- **Konso-Gardula (ca. 1.7 Ma ; Éthiopie)**

Non très loin de Kokiselei, Konso-Gardula est un complexe de plus de vingt localités en surface ou en stratigraphie (KGA4 et -10 [~1.45 Ma], KGA5, -7, et -10[~1.4 Ma], KGA8 et -12 [~1.25 Ma], et KGA18 et -20 [<1.0 Ma] dont le niveau HAT de KGA4 est le meilleur représentant d'un Acheuléen ancien ; Asfaw et *al.*, 1992 ; Beyene et *al.*, 2013). L'importance de ce site réside de la présence évolutive depuis un acheuléen ancien jusqu'à un acheuléen classique qui datent entre 1.9 à 1.0 Ma accompagnée d'un développement technologique de la production des bifaces à partir d'un débitage unifacial vers un débitage bifacial plus raffiné (Beyene et *al.*, 2013).

L'acheuléen le plus ancien est représenté à KGA6-A1 par un assemblage lithique, recueilli en surface et qui comprend des pics unifaciaux grossièrement débités sur des grands éclats. La fouille a révélé une industrie acheuléenne *in situ* dominée par les pics sur des éclats épais, des nombreux bifaces grossiers et des hachereaux sur des grands éclats (Fig.9). On marque la prédominance du débitage unifacial avec une basse modification. La longueur maximale de ces outils peut atteindre 20 cm. La matière première utilisée est exclusivement un basalte d'approvisionnement local.

L'Acheuléen typique est mieux représenté à KGA4-A2. Le basalte est la matière première largement utilisée pour la fabrication des industries. L'outillage lithique, *in situ*, est dominé par des pics (triangulaires et quadrangulaires) débités sur des grands éclats ou rarement des galets. Les bifaces sont beaucoup plus raffinés par rapport à ceux de KGA6-A1 dont ils marquent une certaine symétrie. Ils sont longs et plus ou moins épais, ayant une extrémité distale plus fine. Le tranchant est sinusoïdal caractéristique de l'Acheuléen ancien.

L'analyse des ossements recueillis sur ces sites montre que les hominins de Konso maîtrisent les différentes techniques de boucherie utilisant des grands outils coupants. La deuxième spécificité du site est la découverte d'objets en os apparemment aménagés tel qu'un os long d'un mammifère, possiblement, transformé par des enlèvements à un bifaces (Beyene et al., 2013).



Fig. 9 : Konso-Gardula : (a) Bifaces en haut face supérieure, en bas la face inférieure ; chaque deux de gauche à droite sont respectivement de provenance KGA6-A1 (~1.75 Ma), KGA4-A2 (~1.6 Ma), KGA12-A1 (~1.25 Ma), et KGA20 (~0.85 Ma). Un développement d'un débitage unifacial-bifacial grossier vers un débitage bifacial raffiné ; (b) Hachereaux de Konso-Gardula (localités de gauche à droite : KGA6-A1 ~1.75 Ma; KGA4-A2 ~1.6 Ma; KGA12-A1 ~1.25 Ma) ; et (c) Pics à coches de différentes localités à Konso-Gardula (Acheuléen ancien) (Beyene et al., 2013).

- **Kariandusi (Kenya)**

Kariandusi est situé à deux kilomètres à l'est du lac Elmenteita (Kenya). Il se considère comme l'un des premiers sites découverts de l'Acheuléen ancien (Gowlett, 1980). Le site renferme deux aires :

- "**Upper site**" ou la partie élevée a été découverte par J. Solomon et E. Kitson dans les années vingt. Les recherches archéologiques ont commencé en 1928-29 par L.S.B Leakey (1931) et suivies en 1946-1947. À ce moment le site a été qualifié parmi les importants sites *in situ* en Afrique de l'Est. Selon la forme des bifaces et la nature des espèces fauniques découvertes, la phase d'occupation est à peu près contemporaine à l'occupation du Bed IV des gorges d'Olduvai (Cole, 1954). En 1958, M. R. Kleindienst (1961) a étudié une série de ce matériel lithique conservé au Musée National du Kenya (au paravent *Coryndon Museum*).

- "**Lower site**" ou la partie inférieure découverte à quelques mètres du premier après la reprise des travaux en 1973 et 1974 par J. Gowlett (1979, 1980). Archéologiquement, le matériel dégagé est en contexte secondaire dont il est mélangé par l'action de l'eau. En revanche, il reste intéressant pour l'étude de l'Acheuléen de Kariandusi (Gowlett, 1980).

L'assemblage lithique comporte des bifaces, des hachereaux, des sphéroïdes, des racloirs, des nucléus et des éclats (Fig.10). Ils sont débités, principalement, dans des roches volcaniques locales tel que le trachyte (80 m au nord du site ; Gowlett et Crompton, 1994), la lave ou basalte, la phonolite, la rhyolite (15 km plus au sud), l'obsidienne (trois sources d'approvisionnement possibles éloignées du site entre 15 et 30 km ; Merrick et al., 1994).

L'importance du site réside dans la variabilité métrique des bifaces qui dépend du type de la matière première utilisée, la forme et les dimensions du support initial et l'intensité de la réduction. Dans la partie la plus **élevée** du site, presque la majorité de l'assemblage est débitée en obsidienne. Ces bifaces en obsidienne sont plus courts comparés aux bifaces de Kariandusi ou Kilombe débités en lave. Seulement les 25% atteignent la longueur moyenne des bifaces en lave de 150-160 mm (Gowlett & Crompton, 1994). Ils se rapprochent des bifaces provenant d'Éthiopie et se différencient des bifaces de l'Est africain (Chavaillon, 1976; Clark, 1980). En contre partie, la totalité du matériel du "**site inférieur**" est fabriquée sur un trachyte de lave d'approvisionnement local. Les bifaces en lave sont plus longs que les bifaces en obsidienne avec une moyenne de 163 mm de longueur. Ils sont légèrement plus long que les bifaces de Kilombe et similaires aux bifaces H/9A et Meng à Olorgesailie, Peninj et Olduvai TK (Isaac, 1977).

Les bifaces façonnés sur des éclats sont prédominants et ils sont plus longs que les bifaces sur galets. Généralement, ils sont débités unifaciellement (bifaces partiels) ou avec une basse intervention sur la face ventrale. Parfois, ils sont épais et donc il est difficile de distinguer entre l'extrémité distale et proximale. D'autres possèdent la forme d'un biface-racloir. La longueur moyenne des éclats est la plus haute par rapport aux autres sites acheuléens (longueur de certains éclats dépassent 14 cm et 30% de 272 dépassent 8 cm de long) (Gowlet & Cropton, 1994).

Cette variabilité métrique produit une variabilité morphologique (Wynn et Tierson, 1990) ce qui pourrait avoir des implications fonctionnelles ou encore stylistiques et représenter un facteur important de la variabilité de l'Acheuléen (Gowlet & Cropton, 1994).

Stratigraphiquement, l'occupation du site élevé est plus ancienne que le site inférieur mais les deux occupations datent de la même phase ca 1 Ma et 700 ka (Evernden et Curtis, 1965 ; Gowlett, 1980; Deino et *al.*, 2004 ; Trauth et *al.*, 2005) ou 977 ± 10 ka par la méthode $^{40}\text{Ar} / ^{39}\text{Ar}$ sur les tufs (Durkee et Brown, 2014).



Fig. 10 : Kariandusi, Lower site : a. Biface, b. Hachereau en lave (Gowlett & Crompton, 1994).

- **Kilombe (Kenya)**

Le site de Kilombe se situe sur la rive gauche du Rift Valley à 80 km au nord-ouest du Kariandusi. Il a été découvert en 1970 par W.B. Jones et W.W. Bishop et les premières fouilles ont été réalisées sous la direction de J. Gowlett.

Des datations réalisées par K-Ar sur la couche de phonolithe en bas de la couche archéologique ont donné un âge de 1.7 Ma ; la détermination de la polarité magnétique des tufs montre que les niveaux archéologiques intercalés entre trois niveaux de tufs sont plus anciens que 0.7 Ma (Bishop,

1978). Une deuxième étude propose que l'Acheuléen de Kilombe se situe entre 1 Ma et 0.8 Ma (Dagley et al., 1978).

Le complexe de Kilombe rassemble plusieurs stations : une en surface avec de nombreux bifaces éparpillés sur une aire étendue ; d'autres en stratigraphie par exemple GqJh1 « *At the Kilombe Main Site (GqJh1), artefacts are stratified in tuffs and palaeosols, but the vast majority belong to a single extensive horizon, which can be followed a long a front of more than 200 metres* » (Gowlett, 1982).

La matière première utilisée est la phonolite, une roche volcanique d'approvisionnement locale. L'aire d'approvisionnement peut dépasser 10 km pour d'autres types de roches comme à Olorgesaille et Olduvai (Isaac, 1977 ; Leakey, 1971). L'obsidienne n'est présente qu'avec un seul biface.

L'assemblage lithique est prédominé par les bifaces. Les nucléus et les éclats corticaux sont rarement représentés. J.Gowlett (1982) explique ceci par la modalité d'introduction au site. La préparation des nucléus et l'extraction des éclats supports pour le façonnage des bifaces et des hachereaux se fait sur le lieu d'approvisionnement et seulement ces grands éclats en phase de transformation seront transportés au site (Gowlett, 1982). Certains bifaces gardent la forme d'un grand éclat avec une faible réduction des dimensions (Fig.11) et basse modification des faces en conservant des larges résidus de cortex (Gowlett, 1996).

Les bifaces de Kilombe se caractérisent par une variabilité métrique des longueurs (entre 8 et 30 cm avec une moyenne de 149 mm) et leur homogénéité (une similarité des formes en tailles différentes sans aucune préférence de forme pour les bifaces longs ou petits) ce qui pourrait refléter un choix personnel (les bifaces très élancés) dans un cadre de normes et habitudes de fabrications strictement à suivre. « *Allometry is an important component in all the localities, but one area observes a different set of adjustments* ». Ce modèle se rapproche des critères des bifaces de Kariandusi. Ils révèlent encore des affinités générales avec le matériel d'Olorgesaille (à 150 km au sud) (Isaac, 1977) et le matériel du Bed IV d'Olduvai (Leakey, 1975). Kilombe « *as a whole reflects the 'normal' picture of Acheulean variation—not especially elongate and with Breadth/length a unimodal near-normal distribution* » (Gowlett, 2013).



Fig. 11 : Deux longs bifaces à Kilombe : à gauche, un biface massif et unique dans le site qui pourrait être non fini. À droite, un grand éclat transformé en forme de biface long et typique (Gowlett, 2011).

- **Olorgesailie (Kenya)**

Olorgesailie est un complexe de sites rapprochés au sud de Kenya à 120 km de Kariandusi. Il a été découvert puis étudié par L.S.B. et M.D. Leakey en 1942. Les interventions étaient discontinues jusqu'à leur reprise par G. Isaac en 1965. Son objectif était de comprendre le mode de vie des acheuléens à partir des assemblages lithiques et le contexte géologique d'Olorgesailie.

Culturellement, les niveaux archéologiques ont été attribués à un Acheuléen moyen daté entre 1.0 et 0.5 Ma (Isaac, 1977 ; Potts et *al.*, 1999, 2003). Les datations absolues menées sur les tufs par la méthode $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ donnent une série d'âges : 992 ± 39 ka (Member 1), 974 ± 7 ka (Member 5), 747 ± 6 ka (Member 9), 662 ± 4 ka (Member 10), et 601 ± 3 ka (Member 11) (Durkee & Brown, 2014).

La spécificité de ce gisement se manifeste sur les plans archéologique et paléontologique. Malgré que les couches archéologiques fussent altérées par des périodes d'érosion fluviale, l'effectif du matériel lithique est remarquablement riche et les bifaces sont nombreux. Plusieurs aires de boucherie ont été distinguées avec des fragments d'os qui portent des traces de découpe associées à des bifaces et autres produits.

L'industrie lithique recueillie rassemble à l'industrie du Bed IV d'Olduvai (Isaac, 1966, 1968, 1972). La matière première utilisée est dominée par les roches d'approvisionnement local ou encore semi-local d'un périmètre de 15 à 45 km (Potts & Teague, 2010).

Selon Potts et ses collaborateurs (1999), la variabilité métrique/morphologique et l'intensité de réduction des bifaces d'Olorgesailie étaient contrôlées par les nécessités d'utilisation de ces groupes d'homininés (Potts et *al.*, 1999). Noll (2000) rajoute que les propriétés mécaniques des différents

types de matière première utilisée est un facteur de la variabilité de cet assemblage pareillement à l'intensité de réduction.

- **Peninj (1.6 - 1.4 Ma ; Tanzanie)**

L'importance des sites de Peninj (Ouest du lac Natron ; nord de la Tanzanie) était signalée par M. Leakey en 1959 et Isaac en 1964 surtout après la découverte de la mandibule (Leakey & Leakey, 1964).

Les premières datations menées par la méthode de potassium /argon, font remonter l'occupation acheuléenne de Peninj à un Acheuléen ancien qui date de 1.4 Ma (Isaac, 1967, 1972 ; Isaac & Curliss, 1974). Or, les résultats des dernières datations des couches les plus fiables donnent un âge de 1.2 - 1.1 Ma pour l'occupation de l'Olduwayen et l'Acheuléen ancien à Peninj (de la Torre et *al.*, 2008 ; Domínguez-Rodrigo et *al.*, 2001 ; 2009).

Deux sites sont plus représentatifs d'un Acheuléen typique : MHS-Bayasi et RHS-Mugulud.

Le débitage à Peninj est grossier et très peu élaboré (Isaac, 1967). Ces hominins ont choisi d'utiliser des galets en lave ou de quartz comme percuteurs, malgré le rendement limité, en sélectionnant les formes les plus adaptées à tenir en main. L'assemblage lithique est dominé par des grands outils coupants *LCT* massifs, semblables à des racloirs, débités sur des grands éclats en basalte. Les nucléus, les éclats et le petit outillage sur éclats, de dimensions entre 5 et 10 cm, sont débités sur galets de quartz, de basalte et de néphéline.

Les nucléus des grands outils se caractérisent par leurs tailles réduites comme à Isenya (Roche et *al.*, 1988) et plus petits que ceux des Beds III-IV à Olduvai (Jones, 1994) et Kalambo Falls (Toth, 2001).

À noter que les déchets de taille, les débris, les grands fragments d'éclats, les grands fragments en basalte issus de la taille des grands outils sont remarquablement représentés. Ce n'est qu'un gaspillage de la matière première qui pourrait être expliqué par la disponibilité de la matière et la proximité des sources d'approvisionnement (de la Torre et *al.*, 2008). La production des grands éclats supports des grands outils paraît développée en dehors du site vu l'absence de déchets de taille corticaux et des éclats d'entame initiaux et de mise en forme.

L'utilisation variable et spécialisée des matières premières n'est pas liée uniquement à la finalité de la production, mais aussi, contrôlée par les caractéristiques de la percussion.

Les vrais bifaces sont absents comme dans certains sites africains tel que EF-HR et à Olduvai le Bed II (de la Torre & Mora, 2005). Ceci est peut être expliqué par "*a poor development of their spatial competence (Wynn, 1989), maybe due to the difficulty of transforming flat-convex blanks in bifacial objects (Boëda et al., 1990), or simply because the notion of symmetry was strange or non-functional to Peninj hominins*" (de la Torre et al., 2008). Le souci des tailleurs n'était pas l'obtention des formes symétriques ou bifaciales, mais plutôt l'obtention des outils à extrémités distales massives et bords latéraux épais (de la Torre et al., 2008).

Le modèle de production des grands outils coupants ainsi qu'un outillage sur éclats de taille moyenne ou petite est présent dans d'autres sites acheuléens en Afrique tel qu'Olorgesailie (Isaac, 1977), Isenya (Texier et Roche, 1995) et à Olduvai (de la Torre & Mora, 2005). Autre caractéristique du site acheuléen ancien du Peninj est l'identification des restes de phytolites du bois préservés sur les bords de certains outils (Domínguez-Rodrigo et al., 2001).

- **La gorge d'Olduvai**

La gorge d'Olduvai est l'un des principaux sites qui ont permis d'étudier la phase transitoire Oldowayen-Acheuléen et étudier l'évolution technologique et culturelle grâce à sa longue séquence stratigraphique.

Dans les couches d'Olduvai, on rencontre des niveaux d'un acheuléen ancien relayant l'Oldowayen. Les bifaces apparaissent dès la base du Bed II au sein d'une occupation classée dans l'Oldowayen. La base de cette couche du Bed II remonte à 1.75 Ma. Le niveau qualifié d'Acheuléen ancien fait son apparition au dessus d'un niveau de tuf daté 1.54±0.8 Ma (Curtis, 1967) puis 1.7 Ma (Leakey, 1971). Ces dates sont établies par le potassium/argon et par le géomagnétisme (Alimen, 1977).

Autres sites importants de l'Acheuléen en Afrique de l'Est : Gona (Éthiopie ; avec une industrie *in situ* qui permet d'étudier la phase transitoire Oldowayen-Acheuléen ; 1.6 Ma ; Quade et al., 2004 ; 2008 ; Fig.12) ; Melka Kunture (Éthiopie ; avec un effectif bas de bifaces et de hachereaux datant 1.5-1.4 Ma ; Piperno, 2001) ; Gadeb (Éthiopie, ca. 1.6 Ma ; Clark, 1987) et Daka Member (Middle Awash ; environ 1 Ma ; Schick & Clark, 2003) ; Isimila (Tanzanie ; l'industrie découverte dans les cinq couches archéologiques continues est attribuée à un Acheuléen supérieur 260 ka +70-20 ka ; Howell et al., 1972 ; Cole & Klienoiest, 1975) ; Garba III (localité du Melka Kunturé, Éthiopie ; il présente six niveaux distincts montrant une évolution depuis

l'Acheuléen jusqu'au MSA qualifié très ancien⁴⁵ ; Hours, 1976) ; Kapthurin Formation (Kenya ; Acheuléen supérieur dont les bifaces sont obtenus par la méthode Levallois ; 285 ka ; Deino & Mc Breaty, 2002).

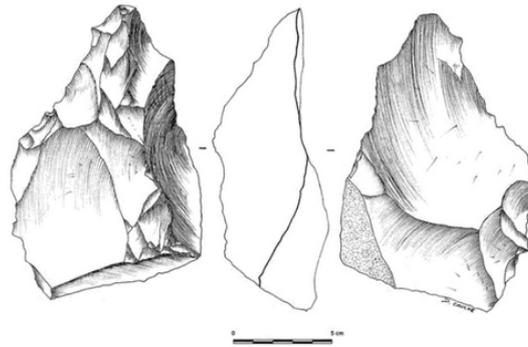


Fig.12 : Biface d'un Acheuléen ancien à OGS-12 à Gona ; 1.6 Ma (Semaw et al., 2009).

1.2. Afrique du Sud

Tous les gisements découverts en Afrique du Sud ne dépassent pas 1 Ma et sont attribués à un Acheuléen supérieur (Klein, 2000). Les gisements les mieux datés : Cornelia-Uitzoek (1-0.5 Ma ; industrie lithique avec matériel faunique et dent d'homininé ; Brink et al., 2012), *Consolidated Diamond Mines* (CDM, Namibie ; Corvinus, 1983 ; 1985 ; Fig.13),⁴⁶ Elanderwerk (1- 0.6 Ma), Cave of Hearths (Afrique du Sud ; avec une longue séquence stratigraphique depuis Earlier Stone Age jusqu'à l'âge des métaux apportant trois niveaux acheuléens datés de 300 et <600 ka BP ; Klein, 1999), Wonderwerk cave (0.8-0.3 Ma ; se caractérise par le niveau archéologique *in situ*).

⁴⁵ L'industrie lithique des niveaux les plus bas de l'Acheuléen est composée par des bifaces et des hachereaux de taille réduite ainsi que des racloirs et des pointes (en grande partie ils sont débités en obsidienne). Les niveaux moyens étaient occupés par un Acheuléen supérieur d'où la composition du matériel est différente et marque une phase de transition entre le ESA et MSA. Dans les couches au dessus, les bifaces et les hachereaux se disparaissent et les grattoirs, les burins et les pointes unificiales apparaissent. Les méthodes de débitage ne sont ni Levallois ni discoïde mais plutôt anarchiques (Hours, 1976).

⁴⁶ Le site de *Consolidated Diamond Mines* (CDM, Namibie ; Corvinus, 1983 ; 1985) nous offre une industrie acheuléenne dans sa grande partie en contexte archéologique stratifié *in situ* au sud de Namib IV (en 1982, une industrie acheuléenne a été découverte par M. Shackley associée à des fossiles du Pléistocène moyen d'*Elephas recki* ; Shackley, 1980). L'industrie, débitée sur quartzite, se compose de bifaces (généralement sur galets rarement sur éclats, de longueurs varient entre 140 et 160 mm), hachereaux (sur des éclats corticaux ; longueur moyenne est 140 mm), couteaux, racloirs, choppers, des nucléus et des éclats (Corvinus, 1983). Cette industrie présente une similarité allomérique avec les collections du Pléistocène inférieur (partie supérieure du Bed II à Olduvai et Ternifine) ce qui permet de la rapporter à un Acheuléen ancien.

Les bifaces des derniers acheuléens se caractérisent par la finesse et la symétrie. L'assemblage lithique en général marque l'apparition des industries du Middle Stone Age et l'invention d'une nouvelle technique « *Victoria West* » propre à cette zone géographique de l'Afrique du sud et qui ressemble à la technique Levallois. Sa finalité est de produire des éclats supports de formes et de dimensions bien déterminées qui seront transformés en bifaces ou hachereaux.

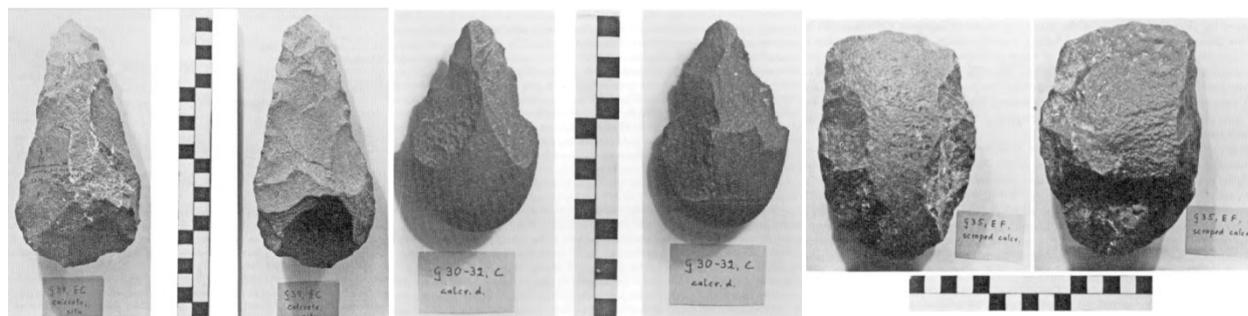


Fig. 13 : Bifaces et hachereau du *Consolidated Diamond Mines (CDM)* ; (Corvinus, 1985)

1.3. Afrique de l'Ouest

Les sites découverts en Afrique de l'ouest sont très rares ou très mal connus et mal datés. Cette rareté des sites est probablement liée à la rareté des recherches archéologiques effectuées, ou à des phénomènes naturels et climatiques liés à l'érosion et aux changements climatiques qui ont transporté, mélangé et détruit les gisements ; ou au contraire, ces régions ont été habitées rarement par les hominins du Pléistocène ancien et moyen (Clark, 2001).

Le site de Kalambo Falls (Zambie) est un site d'une importance particulière. Les premières fouilles ont eu lieu entre 1956 et 1966. Il est très riche avec ses industries qui révèlent des caractéristiques technologiques d'une période transitoire entre l'acheuléen ancien jusqu'au Middle stone Age le Mode 3 (Clark, 1969, 2001 ; Barham et al., 2009). L'occupation acheuléenne remonte à 200-150 ka (Clark, 2001). L'assemblage est constitué de nombreux bifaces (Fig.14), quelques hachereaux, nucléus, éclats, outillages sur éclats (raclours, pièces à coche...) et des fragments. Ils sont débités sur deux types de roches volcaniques l'obsidienne et la lave (basalte). L'importance de Kalambo Falls augmente en 1959 après la découverte, dans deux localités distinctes A et B, d'instruments fabriqués en bois portant des traces d'utilisations dans des niveaux de l'Acheuléen supérieur (60.300 ± 750 BP et 61.200 ± 1250 BP ; Fig.14 ; Clark, 2001). Il s'agit d'une évidence directe

d'utilisation du bois chez l'Acheuléen soit pour la fabrication des instruments, soit pour l'alimentation (Fig.14).

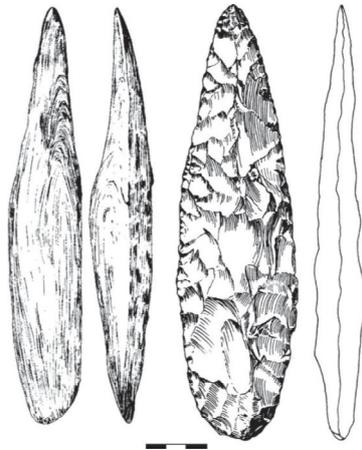


Fig. 14 : Bifaces de Kalambo Falls de dimensions presque identiques dont un est en bois (Clark, 2001).

1.4. Sahara

Une deuxième vague de dispersion assez rapide des homininés a été effectuée à partir du grand Est africain portant la technologie du Mode 2. Cette diffusion a suivi un chemin depuis l'Est africain vers le Nord-ouest de l'Afrique, le sud d'Europe puis l'Asie. « *On ignore encore cependant comment les hominidés sont arrivés, par quel trajet et à quel moment et toute proposition reste purement spéculative. Cette venue d'Afrique orientale fut bien entendu conditionnée par la variabilité de l'accessibilité à la vaste zone saharienne que durent franchir la grande faune et les hominidés* » (Raynal et al., 2009). Malgré ça, du fait de sa position géographique, l'Afrique du Nord est fort probablement la région que les anciens homininés occupèrent avant leur sortie d'Afrique (Sahnouni, 2006).

D'après Hugot, l'Acheuléen couvre toute la superficie du Sahara (Hugot, 1980, p. 628). Il a occupé le Sahara dans les périodes climatiques favorables. Cette zone, aujourd'hui très aride, préserve des fortes évidences sur les conditions dramatiques des changements paléoenvironnementaux qui ont largement influencé la vie des populations (Haynes et al., 1997). Il est donc clair que le développement de l'Acheuléen, dans son acception traditionnelle, coïncide avec une occupation totale de l'Afrique à l'exception des zones repoussoirs de la forêt équatoriale. Ce qui n'est pas le cas pour la civilisation oldowayenne (Locko, 1982).

Les sites acheuléens les plus riches se situent plus à l'ouest comme à Saoura et Tabelbala-Tachenghit en Algérie (la matière première utilisée dans cette région est locale et de nature métamorphique). Cette région se caractérise par un développement local d'un Acheuléen ancien équivalent à l'Acheuléen de l'est africain (avec rares bifaces, nucléus, éclats) vers un Acheuléen supérieur jusqu'à la phase transitoire du *Middle Stone Age*.

De l'autre côté du Sahara et tout au long du Nil, l'Acheuléen était présent dans plusieurs localités. Le plus ancien site signalé est situé dans les dépôts d'Abbasia et date de 400 ka (Vermeersch, 2006). La fouille du site Nag'Ahmed el Khalifa a apporté des nombreux bifaces de formes différentes avec l'absence des produits issus de la technique Levallois (Vermeersch, 1980).

1.5. En dehors de l'Afrique

Pour la diffusion du Mode 2 vers l'Europe et l'Asie, et devant la mer Méditerranée ayant constitué longtemps une « *barrière filtrante* », deux voies majeures sont possibles : le Proche-Orient qui constitue le chemin obligé dans la conquête de l'Eurasie⁴⁷, mais, le détroit de Gibraltar⁴⁸ a également été franchi à la fin du Pléistocène ancien (Le Tensorer, 2006). Ajoutons, ainsi, la possibilité d'un mouvement acheuléen nord africain à partir la voie maritime Tuniso-sicilienne. Pourtant, des voix alternatives tentent de réintégrer la notion d'évolution locale au débat, ce qui a amené à présenter une déconstruction du modèle « *Out of Africa* » (Chevrier, 2012a).

Ces possibilités restent encore en débat car les manifestations du Mode 2 varient d'une région à une autre. De plus, les sites représentant ce stade sont exclusivement acheuléens et datent du Pléistocène moyen.

⁴⁷ En considérant la position géographique de l'Est de l'Afrique du Nord -l'Égypte- et de la vallée du Nil, on pourrait supposer que les mouvements successifs de groupes humains de l'Afrique vers le monde Méditerranéen aient suivi cette route. Mais la situation n'était plus comparable à celle d'aujourd'hui. Au cours du Pléistocène inférieur et moyen, le Nil avait l'aspect d'un oued plutôt que d'une rivière à méandres. Et c'est pour cette raison que les vestiges d'occupations humaines attribués à l'Acheuléen sont rares dans cette région (Vermeersch, 2006).

⁴⁸ Si la sédimentation a été très faible après le Riss, il y eut alors une érosion importante qui a accentué les profondeurs. Des variations eustatiques et des mouvements tectoniques soulevant des sédiments sur plusieurs centaines de mètres ont pu entraîner l'apparition d'un chenal qui aurait permis aux Acheuléens de traverser le détroit à pied ou grâce à des embarcations de fortune, amenant avec eux outillage et techniques (Souville, 1998).

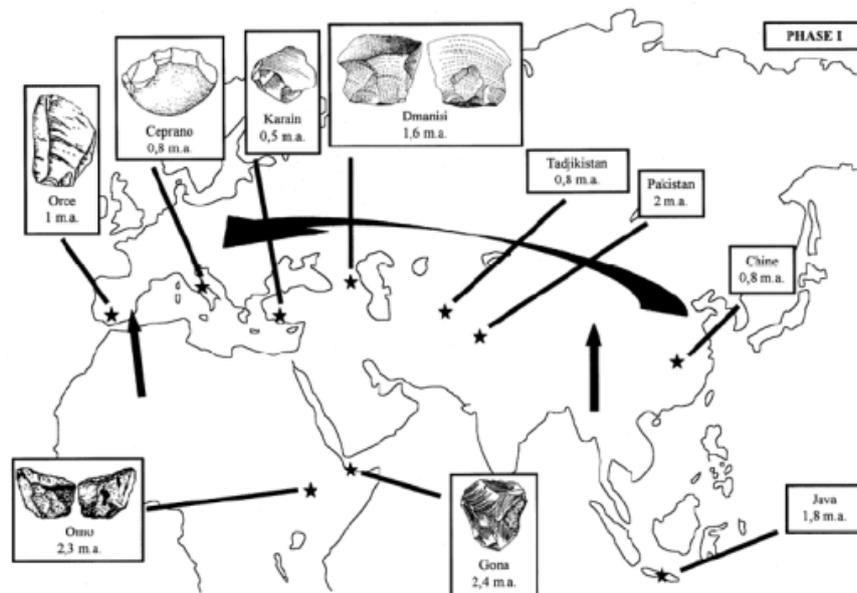


Fig. 15 : Les traces de la population eurasiatique originelle se trouvent, sous différentes formes, dès les phases les plus archaïques et se maintiennent très tardivement en certaines aires géographiques: Europe orientale et centrale, Asie centrale et orientale. Une mise en garde méthodologique doit être soulignée ici: certaines formes «bifaciales» sont en fait des ébauches de nucléus préparés ou de «feuilles» appointées du Moustérien local, dont la conception n'est pas saisie dans le bloc, tel un biface acheuléen. Origine des illustrations: Ascenzi et al., 1996; Dzaparidze et al., 1989; Merrick et al., 1973; Otte et al., 1998; Semaw et al., 1997; Turq et al., 1996; dans Otte, 2000).

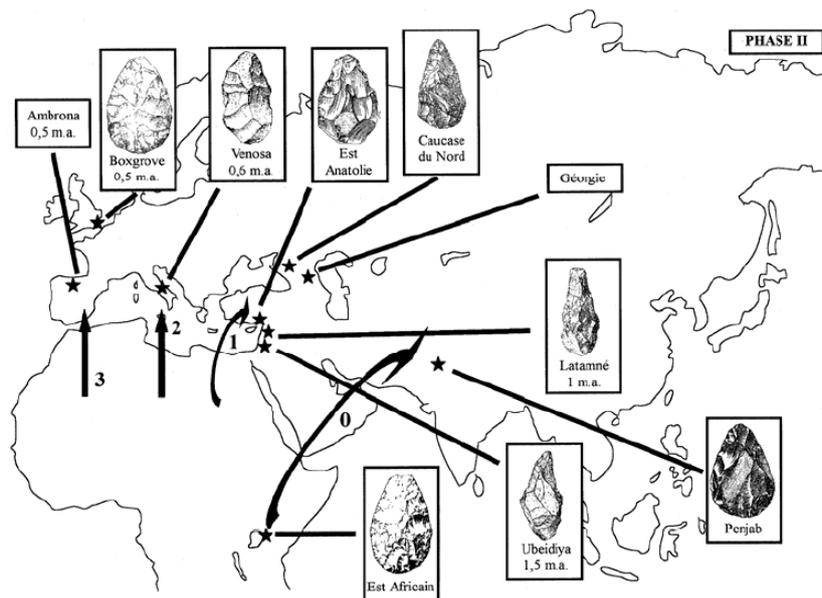


Fig. 16 : La seconde «nappe» est d'origine clairement africaine et d'âge différent selon les aires considérées. Le Levant connut une pénétration très précoce mais limitée, tandis que le Sud-ouest européen poursuit les traditions eurasiatiques très tardivement. Les «migrations» acheuléennes semblent passer à la fois par Gibraltar (Ambrona) et par la Sicile (Venosa); elles s'y superposent aux traditions locales plus anciennes (Isernia et Atapuerca) puis, finalement, s'y fondent en traditions moustériennes ambiguës («Moustérien de Tradition Acheuléenne»), elles-mêmes limitées à l'ouest européen. Origine des illustrations: Bar-Yosef, 1984; Borishkovski, 1984; Chavaillon, 1996; Clark, 1967; Harmankaya & Tanindi, 1996; Piperno, 1996; Ripoll López, 1996; Roberts et al., 1997; dans Otte, 2000).

La présence du mode 1 et 2 dans la **péninsule Arabique** peut affirmer deux phases de dispersion hors de l'Afrique, la première au cours du Pléistocène inférieur (Fig.15) et la deuxième au cours du Pléistocène moyen ou supérieur (Petraglia, 2003 ; Fig.16). Les variations techniques (bifaces façonnés sur des matières premières variées ; Bar-Yosef, 1998a) et la fréquence des assemblages traduisent les changements temporels des assemblages acheuléens dans la région.

Le **Proche Orient**, souvent perçu comme un « carrefour », serait dans ce cas le réceptacle d'au moins trois « vagues de migration ». Après une première diffusion de populations sans façonnage bifacial vers 2-1.8 Ma, deux sorties ultérieures relatives à des groupes maîtrisant ce type de façonnage interviendraient vers 1.4 et 0.8 Ma (Chevrier, 2012b).

Le plus ancien site acheuléen non-africain est celui d'Ubeidiya au nord de la Vallée du Jourdain en Israël (Tchernov, 1987) et date 1.4 Ma (Bar-Yosef, 1998b). Les affinités africaines de cette industrie sont assez claires malgré l'absence des hachereaux. Le site renferme une industrie primitive variée d'un Acheuléen inférieur semblable à celle d'Oldoway Bed II et composée de bifaces, trièdres, tétraèdres, choppers, rabots, gros racloirs, polyèdres et sphéroïdes ainsi que des outils légers sur éclats.

Dans la même région, dans la vallée de Hula (Israël) on rencontre le site de Geshert Benot Ya'akov avec une séquence stratigraphique de 34 m et plus de dix niveaux d'occupation acheuléenne renfermant une industrie variée avec des hachereaux⁴⁹ (Goren-Inbar & Saragusti, 1996 ; Fig.17 et Fig.18). Ces niveaux ont été développés au cours du stade isotopique 18-20 situés à la transition paléomagnétique *Brunhes-Matuyama* (Goren-Inbar et al. 2000).

En effet, dans l'Asie d'ouest, le Mode 2 est généralement restreint au Transcaucasie, l'est de l'Anatolie et le Levant. Une série de fouilles menées dans l'Anatolie centrale a livré une très longue séquence du Pléistocène moyen à Karain. L'industrie du Paléolithique inférieur, dites "clactoniennes", est composée d'éclats épais, à talons lisses et dépourvus de préparation formelle (Otte, 2000). Les datations et les estimations fauniques situent ces ensembles vers 500 ka (Otte et al., 1998).

⁴⁹ L'assemblage lithique de Geshert Benot Ya'akov est unique en rapport avec les sites acheuléens au Levant : il est très riche en bifaces et hachereaux en basalte et très peu de bifaces en silex ou en calcaire ainsi que des grands nucléus en basalte ; le basalte est la matière largement exploitée sur le site ; la technique de fabrication des grands éclats est attestée et les hachereaux sont présents avec un effectif significatif (Goren-Inbar & Saragusti, 1996). L'assemblage renferme ainsi des produits de taille issus de débitage, des percuteurs et des fragments de percuteurs.

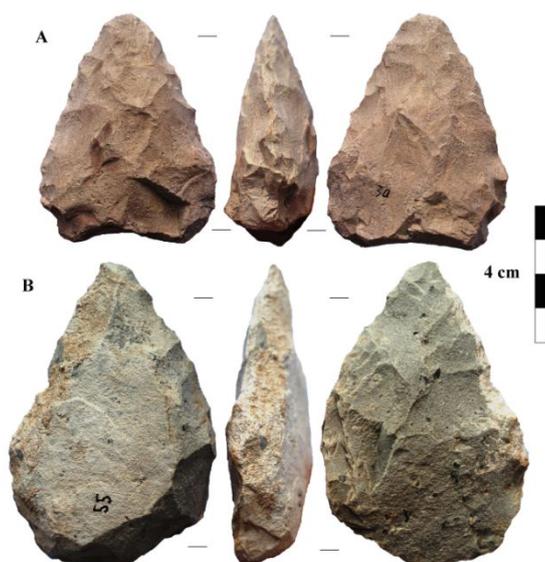


Fig. 17 : Bifaces en provenance du site de Qana Oasis : en claciere (A) et en rhyolithe (B ; façonné sur grand éclat) ; (Shipton et al., 2014).

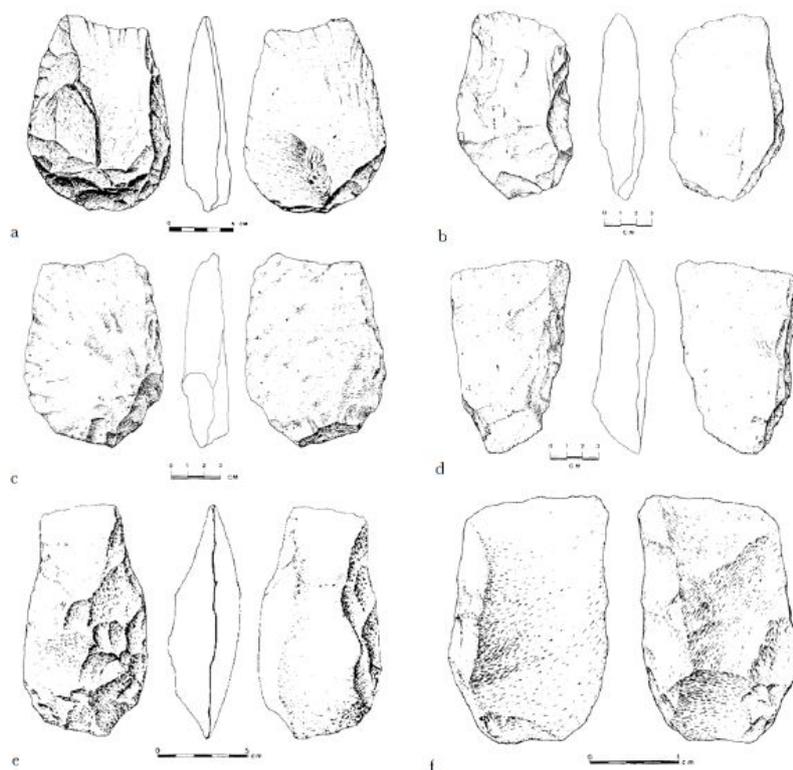


Fig. 18 : Hachereaux en basalte de Gesher Benot Ya'aqov ; d'après Gilead, 1973 (e ; collection Gilead), Goren-Inbar et al., 1992b (a ; fouilles Goren-Inbar), Goren-Inbar et al., 1991 (b, c et d ; collection Ben-Ami), Goren-Inbar, 1992 (f ; fouilles Goren-Inbar) ; (dans Mourre, 2003).

En Iran, les évidences de la présence acheuléenne sont limitées à des bifaces isolés (Smith, 1986). En Liban et Syrie, les sites acheuléens sont reconnus en terrasses. Selon les caractéristiques stratigraphiques et typologiques, la majorité sont des témoins de l'Acheuléen ancien (Bridgland et al., 2003) comme dans le site de Sitt Markho (sur la côte syrienne) à l'embouchure du Nahr el-Kebir (Copeland & Hours, 1979) ou de l'Acheuléen moyen comme le site du Pléistocène moyen Latamné en Syrie (Clark, 1969) et le site de Nadaouiyeh⁵⁰.

Les premières traces de dispersion initiales des acheuléens en **Inde** sont signalées dans le gisement de Isampur Quarry qui date 1.1 Ma (Blackwell et al., 2001). Cette période coïncide avec un climat sec dans la Péninsule Indienne très semblable à l'Afrique de l'Est. Ceci, bien évidemment, explique la densité d'occupation acheuléenne dans la Péninsule Indienne⁵¹ (Shipton et al., 2009). Selon les datations par l'Uranium, la majorité des sites acheuléens dans le Sud asiatique remontent au Pléistocène moyen et sont inclus dans un intervalle chronologique maximal qui s'étend de 1.1 Ma à 350 ka (le cas de Isampur Quarry) (Szabo et al., 1990 ; Korisettar & Petraglia, 1993; Pappu & Deo, 1994).

En **Europe**, la tradition acheuléenne reste essentiellement occidentale. Seulement peu de sites en Espagne, Angleterre, le Sud-ouest et le centre de la France et l'Italie ont livré des proto-bifaces ou des bifaces qui se rapportent à la phase la plus ancienne de l'Acheuléen, antérieure à la limite paléomagnétique Bruhnes-Matuyama datée d'environ 780 ka (Le Tensorer, 2006). Son apparition est relativement « tardive » par rapport à l'Afrique. Les bifaces façonnés sur des grands éclats sont moins communs et moins riches qu'en Afrique, mais sans doute, les bifaces et les hachereaux de type africain sont parfois associés à des trièdres et à des galets aménagés, propres à l'Afrique (Utrilla, 1985).

⁵⁰ Le site de Nadaouiyeh Aïn Askar se situe sur le versant nord de la trouée d'El Kowm dans la Syrie centrale. Il comprend plusieurs stades acheuléens (trentaine de niveaux stratifiés), le Yabroudien et le Hummalien. L'étude du matériel lithique et des bifaces a permis de subdiviser l'acheuléen en cinq phases caractérisées par des faciès particuliers. Ce qui fait de Nadaouiyeh un gisement de référence est qu'il expose une évolution d'une phase acheuléenne caractérisée par une taille extrêmement soignée des bifaces remarquablement standardisés vers un acheuléen plus récent à bifaces moins soignés, plus épais et moins standardisé ; ainsi que des restes humains d'*Homo erectus* (Jagher et al., 1997).

⁵¹ Épreuve sur l'extrême densité des acheuléens en Inde est la découverte de 94 sites acheuléens dans une aire de 175 km² dans les monts Vindhya de l'Inde centrale (Jacobson, 1985) ; 200 sites acheuléens dans Tamil Nadu (Pappu, 1996) et 200 dans le bassin de Hunsgi-Baichbal qui occupe 500 km² au centre de la Péninsule indienne (Paddayya et al., 2002) ce qui rend cette dernière l'une des plus dense aire d'occupation humaine en Inde pendant le Paléolithique inférieur.

Les premières invasions du Mode 2 en Europe coïncident avec l'Acheuléen moyen d'Afrique et du Moyen Orient. Et seulement entre 350-250 ka que le Mode 2 a dominé l'Europe (Gamble, 1986).

En fait, l'Acheuléen ancien et évolué est fréquent en **Espagne**, surtout en Andalousie et dans les alluvions du Guadalquivir. On trouve dans plusieurs sites avec un effectif important, des bifaces et des hachereaux très comparables à ceux de l'Acheuléen Nord africain et du Maroc atlantique. Cette industrie est présente dans les alluvions du Manzanarès, à proximité de Madrid (Santonja & Querol, 1977), dans la région de Salamanque (Santonja Gómez & Querol, 1976 ; Benito del Rey, 1978 ; Santonja & Pérez Gonzalez, 1984), dans les Pays basques à Lestaulan (Chauchat, 1994), dans de très nombreux gisements de la Meseta (Santonja Gómez, 1976 ; Querol & Santonja Gómez, 1976-1977 ; Ciudad Serrano, 1986), dans la Rioja (Utrilla et al., 1988), la Pinedo, près de Tolède (Querol & Santonja, 1979, 1980), à Torralba et Ambrona (Biberson, 1964 ; Butzer, 1965 ; Howell, 1966 ; Panera Gallego & Rubio Jara, 1997). Le site de Torralba est l'un des plus importants sites de l'Europe. Il est daté entre 500 et 200 ka (Klein, 1987). Les interventions sur le site ont dégagé un matériel qualifié selon H. Breuil d'un Acheuléen supérieur (Pottier, 1938). Il est constitué de pointes d'épieu durcies au feu (Pottier, 1938), une faune spéciale composée d'un équidé à affinités orientales avec *Elephas Antiquus*, associés à des bifaces et hachereaux très raffinés. À partir des analyses effectuées, ces outils portent des marques de découpe comme preuves d'activités humaines (Binford, 1987 ; Shipman & Rose 1983). La quantité importante des ossements dans le site, selon Howell (1966), reflète des stratégies de chasse et de boucheries de ces premiers hominins. L'origine africaine des hachereaux espagnols paraît être confirmée par l'extrême rareté de ces outils dans le reste de l'Europe en dehors de l'Espagne sauf quelques sites français proches des Pyrénées et de la Sicile (Souville, 1998).

Dans les autres pays européens, l'Acheuléen se présente dans des conditions stratigraphiques à peu près semblables. En **France**, on rencontre l'Acheuléen ancien, l'Acheuléen moyen et supérieur dans des formations plus élevées dans les hautes et moyennes terrasses de la Somme ; l'Acheuléen ancien dans la vallée de la Garonne⁵² ; Acheuléen très évolué à Montières, à Menchecourt, les gisements de Chelles, Cergy et Levallois ; et l'Acheuléen final (Micoquien) en Dordogne dans la célèbre station de la Micoque qui a donné son nom à ce stade final (Pottier, 1938).

⁵² Dans la région de Pyrénées-Garonne, l'originalité techno-culturelle de l'Acheuléen se caractérise par la production des grands éclats (plus de 15 cm) et par la fabrication des hachereaux *sensu stricto*, (Mourre & Colonge, 2007 ; Colonge et al. 2014).

Les **îles britanniques** nous apportent encore un gisement à l'East Anglia avec un niveau d'Acheuléen inférieur à la base et Acheuléen supérieur au sommet (Gamble, 1995 ; Pitts & Roberts, 1997) ; sur la vallée de la Tamise on rencontre un Acheuléen moyen et supérieur dans différents niveaux de la terrasse ; un Acheuléen supérieur et Micoquien à Wolvercote, Hoxne (Wymer, 1974 ; 1983), High Lodge (Ashton et al., 1992) et à Boxgrove⁵³ (Roebroeks et Kolschoten, 1995 ; Roberts et al., 1997 ; Roberts et Parfitt, 1999), Red Barns⁵⁴ (Wenban-Smith et al., 2000). Les datations, peu limitées, appliquées à Red Barns, ont fourni « *to some time post-Boxgrove, c. 500,000–5,000 BP on lithostratigraphic grounds, and some time in the range Oxygen Isotope Stage 11 to 7, c. 425,000–200,000 BP on biostratigraphic (a horse bone) and chronometric (amino acid epimerization) grounds* » (Wenban-Smith, 2001).

En **Italie**, une série des plus anciens bifaces de l'Europe proviennent de Venosa en Italie méridionale qui remontent à 600 ka. On trouve aussi un Acheuléen ancien dans l'île de Capri et des bifaces lancéolés de l'Acheuléen supérieur dans les alluvions du Tibre et le gisement méridional de Terranera (près du lac de Venosa) (Pottier, 1938).

D'après les datations le mouvement occidental à partir de Gibraltar et la Sicile paraît toutefois nettement « plus récent » qu'à l'Est. En effet, aucun site d'Espagne, de France et d'Angleterre ne semble antérieur à 500 ka environ, sauf le site de Venosa (Italie méridionale) qui pourrait être daté avant de 600 ka (Otte, 2000). Certes des phénomènes de convergence sont toujours possibles mais l'hypothèse d'une traversée du détroit de Gibraltar au cours du Paléolithique inférieur ne peut être complètement abandonnée (Souville, 1998).

Graduellement, le Mode 2 a occupé un espace chronologique (plus d'un million d'année) et géographique considérable dans l'Ancien Monde (Fig.19).

A l'intérieur de ce cadre général, une fragmentation régionale du Mode 2 a été marquée. Par exemple, nous signalons la distinction entre le Mode 2 Levantine et l'Acheuléen-Yabrudien (Bar-Yosef, 1993) ; dans le sub-

⁵³ Ce gisement a été occupé par les acheuléens pendant le Pléistocène moyen. Il nous révèle une collection très importante d'une aire de débitage acheuléen *in situ* accompagnée d'un assemblage osseux (Bergman & Roberts, 1988). Leurs industries lithiques se composent de bifaces ovalaires et de limandes, hachereaux et quelques rares outils sur éclat (Roe, 1981).

⁵⁴ Les datations appliquées sur le site, peu limitées, ont donné « *to some time post-Boxgrove, c. 500,000–5,000 BP on lithostratigraphic grounds, and some time in the range Oxygen Isotope Stage 11 to 7, c. 425,000–200,000 BP on biostratigraphic (a horse bone) and chronometric (amino acid epimerization) grounds* » (Wenban-Smith, 2001).

Sahara africaine entre les formes Fauresmith Sud africain, le Dakia, Langoan et Sangoan (Clark, 1992). Autre aspect de l'hétérogénéité dans la technologie lithique acheuléenne est la présence de plusieurs épisodes sans bifaces (McBrearty, 2001).

En Asie de l'Est et du Sud-ouest, les bifaces acheuléens ne sont pas communs. Ainsi que les vrai-hachereaux sont absents dans cette région (Corvinus, 2003, p.6). H.L. Movius a dessiné une ligne arbitraire pour distinguer entre les deux zones : « zone du Mode 2 » à l'ouest de la Movius Line et « zone du mode 1 » dans l'Asie de l'Est et du Sud-ouest. Deux espaces géographiques qui présentent des différences culturelles et techniques. « A geographical boundary that represents different behavioral repertoires is expressed in the concept of the Movius Line, east of which Acheulian technology did not seem to have advanced (Movius 1948, 1969; Corvinus 2004) ».



Fig. 19 : Distribution des principaux sites à pièces bifaciales du Pléistocène inférieur, moyen et ancien en Afrique, en Europe et en Asie (Chevrier, 2012).

2. La limite du Mode 2 : « Movius line »

H.L. Movius (1944) a dessiné une ligne arbitraire qui relie la nouvelle Inde et l'Asie du Sud et de l'Est avec les sites à bifaces en Europe de l'ouest, le Levant, l'Afrique et l'Inde et les sites à chopper chopping-tool en Asie de l'Est et du Sud-est (Lycett & Bae, 2010) ; (Fig.20).

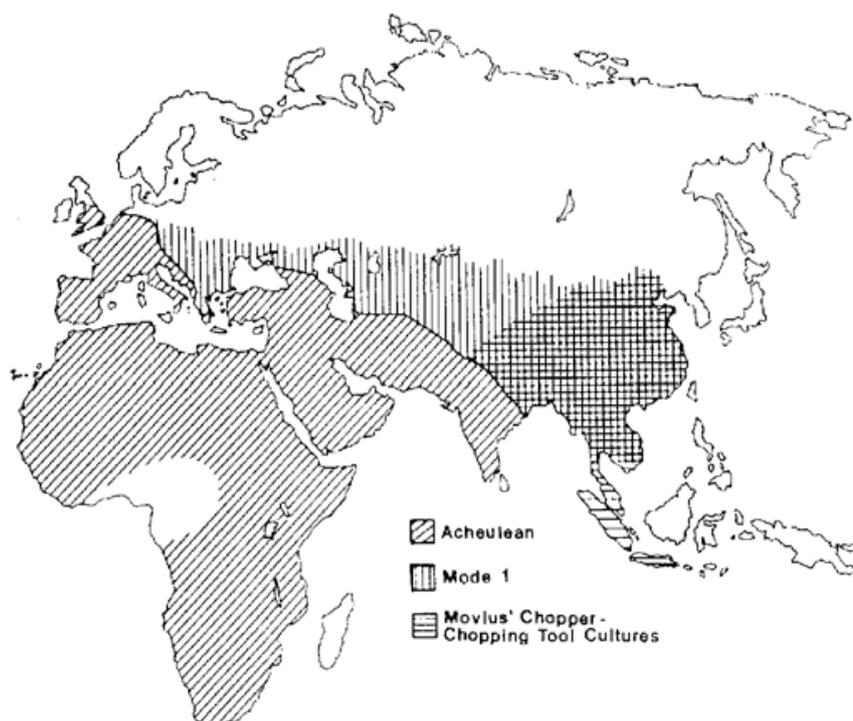


Fig. 20 : Carte montrant la « ligne de Movius » initialement conçue (*sensu stricto*) séparant les industries acheuléennes et les industries à « choppers – chopping-tools » ; d'après Schick, 1994. Les régions où des industries à galets taillés ont été identifiées après les travaux de H.L. Movius sont hachurées verticalement (Mode 1) ; (Mourre, 2003).

Le terme de « Movius Line » a été proposé pour la première fois par le Carlton Coon⁵⁵ (1965, p.48) dans son livre « *The Living Races of Man* », dédié à Movius, qui mentionne que le contraste archéologique entre les portions du Pléistocène de l'Ancien Monde à l'Est et à l'Ouest était une frontière géographique qu'on doit appeler « *Movius Line* » (puisque c'est lui qui l'a proposée) ensuite, il l'a introduit dans le lexique archéologique.

Les premières observations de H.L. Movius (1944, 1948, 1969) sont basées sur l'étude des assemblages lithiques provenant de l'Asie de l'Est et de Sud-est qui paraissent dépourvus des artefacts bifaciaux façonnés selon la tradition acheuléenne (comme les pics, les hachereaux et spécialement les bifaces) aussi bien des nucléus et des éclats Levallois (Clark, 1994; Hou et al.,

⁵⁵ Coon était un typologue raciale qui a fait valoir que la « *sapienization* » s'est produite dans les populations humaines vivant à des moments différents (Caspari, 2003).

2000; Lycett 2007; Lycett & Gowlett, 2008 ; Lycett & Norton, 2010 ; Norton, 2000 ; Norton & Bae 2009; Norton & Lycett, 2010 ; Norton et al., 2006; Pope & Keates, 1994; Schick, 1994; Wang, 2005; Wang et al., 2008). Selon lui, ces assemblages sont « *monotones et non créatifs* » et représentent « *une région d'un retard culturel* » (Movius, 1948: 411). Selon les similarités morphologiques des industries lithiques, il considère que toutes les industries sont représentatives des cultures de galet : chopper et chopping-tool, ce qui est commun en Asie de l'Est durant le Paléolithique inférieur, mais, très différent de celles présentes à l'Ouest de l'Ancien Monde (Movius, 1948: 411). Il croit que les hominins d'Asie de l'Est sont différents des hominins contemporains dans le reste de l'ancien monde soit biologiquement soit au niveau du comportement (Lycett & Bae, 2010).

Les observations définies par Movius (1944, 1948) et le concept du « *Movius Line* » ont provoqué plusieurs discussions. À partir de la dernière décennie et face aux nouvelles découvertes, quelques observations de Movius sont remises en question et incitent la poursuite du débat au cours des prochaines années en cherchant à comprendre comment ce grand espace de l'Asie de l'Est et du Sud n'a pas joué un rôle vital et dynamique dans l'évolution des premiers hommes et de l'Acheuléen (Hou et al., 2000 ; Wang 2005 ; Norton et al., 2006; Lycett, 2007; Xie & Bodin 2007 ; Yoo, 2007 ; Derevianko 2008; Lycett & von Cramon-Taubadel 2008; Lycett & Gowlett 2008; Wang et al., 2008; Norton & Bae 2009; Petraglia & Shipton 2009 ; Brumm, 2010; Lycett & Bae, 2010; Lycett & Norton, 2010; Wang et al., 2012).

Pendant les dernières décennies, des nouvelles évidences sur la présence des bifaces ou des hachereaux (pareils aux types d'industries lithiques acheuléennes de l'Ouest) ont été mises à jours à l'Est de la « *Movius Line* » (« la zone du mode 1 » en Asie de l'Est et du Sud-ouest ; Gaillard et al., 2008 ; Xu et al., 2012) mais qui restent mal datées ou recueillies en surface ou en faibles stratigraphies : en Chine du Nord dans la localité de Dingcun (Clark & Schick, 1988), la Vallée de Nihewan (Schick et al., 1991), en Chine du Sud dans un site du bassin de Bose⁵⁶ (daté de 803 ka ; Hou et al., 2000 ; Huang, 1990 ; Guo et al., 1996), à Gongwangling ou à Yunxian, dans la province du Shanxi, dans le sud de Coré Chongokni⁵⁷ (Kin & Bae, 1983 ; Schick & Zhuan,

⁵⁶ Les fouilles récentes dans le Bose Basin dans les sites de Fengshudao (Zhang et al., 2010; Wang et al., en pr.) et Damei (Wang et al., 2008) ont révélé des bifaces *in situ* associés avec des tectites. Ceci permet de déterminer l'âge isotopique et calibrer précisément l'âge de la région.

⁵⁷ Le gisement de Chongokni (Bassin de la rivière de Imjin-Hantan) pose quelques débats et problèmes en relation avec la datation des bifaces recueillis dans ce site (Yi & Clark, 1983; Yi, 1986 ; Yi et al., 1998; Bae, 1988, 1994, 2002; Norton, 2000; Danhara et al., 2002; Norton et al., 2006; Yoo, 2007 ; Kim, 2009; Norton & Bae, 2009). Deux flux basaltiques sont découvertes qui sont datées selon K/Ar de 0.5 Ma et la deuxième 0.15 Ma (Bae et al., 2012). Les bifaces ici se

1993 ; Norton et *al.*, 2006), en Sumatra (Forestier et *al.*, 2005), le Java (von Koeningswald, 1936 ; Lumley et *al.*, 1993, Sémah et *al.*, 2003), Népal (dans les sites de Siwaliks il remontent probablement au Pléistocène inférieur ou début du Pléistocène moyen) et en Inde le site de Soanian et Isampur⁵⁸ ainsi que d'autres sites (Mohapatra, 1975, 1981 ; Mohapatra & Singh, 1979a, 1979b). De cette manière, le « *Movius Line* » sera moins accepté dans la péninsule indienne (Sen, 1955 ; Lal, 1956 ; Pruffer, 1956 ; Mohapatra, 1966).

Avec ces découvertes, la présence des bifaces en Asie de l'Est sera plus acceptée. « Il semble que les données récentes permettent de balayer ces objections et d'écartier définitivement le concept de « ligne de Movius » (Mourre, 2003). Le débat de la « *Movius Line* » sera focalisé sur les comparaisons des variations morphologiques des bifaces de l'Est et les bifaces de l'Ouest de la ligne, l'âge de ces bifaces, la densité et la nature des gisements (Norton & Bae, 2009; Lycett & Bae, 2010).

Ces découvertes ont montré que cette zone Est et la péninsule indienne ont joué un rôle clé dans la compréhension de la « *Movius ligne* » (Petraglia, 1998) malgré qu'elles reflètent une sorte de paradoxe au niveau des données archéologiques du Paléolithique devant la pénurie du matériel (Chauhan, 2009 ; Dennell, 2009 ; Korisettar, 2007 ; Petraglia, 2006).

D'un autre côté, il n'est pas évident d'accepter que la majorité des assemblages à bifaces dans « la zone du Mode 1 » présente une technocomplexité acheuléenne directe (Corvinus, 2003). Il s'agit en fait des trouvailles sporadiques reflétant, probablement, un développement régional et indépendant de la technologie bifaciale d'une façon à ne pas atteindre une identité culturelle.

En considérant l'aspect historique et l'état présent des recherches archéologiques, certains chercheurs proposent que le terme « *Movius Line* » doit être remplacé par le terme « *Movius Line sensu lato* » (Norton et *al.*, 2006 ; Lycett & Bae, 2010) vue que le « *Movius Line* » dans le sens strict du terme n'est plus applicable. Le « *Movius Line sensu lato* » (Norton et *al.* 2006) est étayée

divisent entre ces deux écoulements. De cette manière, deux occupations sont mises en évidence : une première a été commencée au milieu du Pléistocène moyen (Bae, 1988; Danhara et *al.*, 2002; Norton et *al.*, 2006) ; et une deuxième plus récente a été commencée pendant le Pléistocène supérieur (Yi, 1986, 2010; Yi et *al.*, 1998).

⁵⁸ Le site d'Isampur est le plus ancien site actuellement connu dans la péninsule indienne. Il est daté de 1.27 ± 0.17 Ma selon la méthode ESR réalisée sur des dents d'herbivores. Il fait partie d'un ensemble de sites et localités du Paléolithique inférieur et moyen répartis dans deux vallées où les sources pérennes sont nombreuses. L'industrie se rapporte à un Acheuléen ancien résultant de l'exploitation des dalles de calcaire silicifié local. Elle est composée par des produits de débitage rarement retouchés et de dimensions variées. Certains hachereaux sont parfois aménagés à partir des grands éclats ainsi que des rares bifaces sommairement façonnés (Gaillard, 2006).

par des évidences archéologiques (Lycett & Norton, 2010; Norton et al., 2006; Norton & Bae, 2009 ; Lycett & Bae, 2010)

Ce terme est basé sur quatre observations basiques : (1) fréquence basse des sites à bifaces en Asie de l'Est, (2) faible pourcentage de bifaces dans des sites en Asie de l'Est vis-à-vis à des nombreux sites acheuléens contemporains en Afrique, en Asie occidentale et en Europe, (3) la présence de différences morphologiques entre les bifaces d'Asie orientale et les exemples acheuléens classiques, notamment celles du Pléistocène, et (4), sur les mêmes ondes que les observations de H.L. Movius, l'absence de la technologie Levallois dans l'Asie orientale (Lycett & Bae, 2010).

Le développement récent montre que la recherche en Asie de l'Est n'est pas impossible (Bocquet-Appel et al. 2005; Buchanan et al., 2008; Gkiasta et al., 2003; Grove, 2009 ; Steele & Klein, 2006). Plusieurs hypothèses ont été menées expliquant l'absence d'une industrie acheuléenne en Asie orientale :

- **La matière première**

H.L. Movius (1944) a noté que les matières premières utilisées pour la production des outils du Paléolithique inférieur en Asie orientale sont souvent de faible qualité : quartz et quartzite. Un argument général souligne que la mauvaise qualité de la matière première interdit la production des outils bifaciaux raffinés dans les régions orientales de l'Ancien Monde.

En opposition, K. Schick (1994) signale que les matériaux de bonne qualité sont également disponibles dans d'autres régions de l'Asie orientale. Alors, la qualité de la matière première à elle seule n'explique pas la relative rareté des bifaces à l'Est de la « *Movius Ligne* ».

Des bifaces récemment mis à jours à l'Est de la « *Movius Line* » dans le bassin de Bose (Chine) montrent que l'effectif de ces artefacts diminue progressivement du Nord vers le Sud (Hou et al., 2000 ; Huang et al., 2012). Comme explication, certains chercheurs attachent ce phénomène à la disponibilité différentielle d'une matière première de grande format -des larges galets- qui permet la fabrication des grands bifaces (Xu et al., 2012).

- **Les obstacles géographiques et topographiques**

Outre la barrière montagnarde d'Himalaya-Karakoram et le plateau du Qinghai-Tibet (Dennell, 2009 ; Norton & Jin, 2009), les systèmes fluviaux extensives peuvent aussi être des obstacles devant la dispersion des hominés et des acheuléens dans l'Asie orientale (Dennell, 2007; Lycett & Norton, 2010 ; Lycett & Bae, 2010).

▪ **L'hypothèse du bambou**

Cette hypothèse n'est pas basée sur la technologie de la pierre taillée. Elle propose que le bambou a été utilisé en Asie de l'Est par les hominins du Pléistocène comme des outils coupants (Boriskovskii, 1968; Harrison, 1978; Pope, 1989 ; Watanabe, 1985). Cette hypothèse est difficile à tester à cause de plusieurs raisons : la nature du bambou comme une matière périssable, archéologiquement difficile à prouver que les hominins du Pléistocène ont largement exploité le bambou comme outil de découpe (Lycett & Bae, 2010), la difficulté de reconstituer la répartition de la végétation de bambou dans le passé, et encore, la rareté des datations des assemblages lithiques dans ces régions clés (Stringer, 1990).

L'utilisation extensive du bambou chez ces hominins est encore sujette à caution et les corrélations possibles entre le bambou et la présence ou l'absence d'outils technologiques spécifiques n'est pas justifiée (Lycett & Bae, 2010). Dans ce cadre, une série d'expérimentation a été effectuée, mais aucune preuve n'a encore été fournie. West et Louys (2007) ont montré que les marques de découpe du bambou sur l'os peuvent être différenciées macroscopiquement de celles produites par des éclats en silex. Ceci favorise la possibilité de pouvoir identifier ces traces si le matériel approprié a été trouvé dans l'assemblage archéozoologique et par conséquent vérifier la présence des outils coupants en bambou en Asie de l'Est (Lycett & Bae, 2010). En plus, ils ont montré que l'utilisation des éclats en silex est plus efficace et plus rapide dans les activités de boucherie et que les tranchants des outils en silex résistent plus que les tranchants des outils en bambou (West & Louys, 2007).

Les différences potentielles dans les caractéristiques de performance du bambou comparées à celles des bifaces débités sur des roches, rendent difficile à vérifier que la dispersion de la technologie du Mode 2 à l'ouest de la « Movius Line *sensu lato* » pourrait facilement être substituée à l'Est par des outils coupants en bambou (Lycett & Bae, 2010).

▪ **Transmission sociale**

La transmission sociale (culturelle) des bifaces a attiré plus d'intérêt au cours de ces dernières années vue qu'elle reflète d'une manière plus généralisée la capacité cognitive soit dans les domaines de l'anthropologie, l'archéologie ou de la psychologie (Gowlett, 1996, 2006 ; Lycett, 2008 ; Mithen, 1994, 1999 ; Stout, 2002, 2005). La transmission culturelle peut être modélisée comme un système de transmission de l'information presque similaire de la transmission des propriétés génétiques (mais d'une manière

non identique) (Boyd & Richerson, 1985 ; Cavalli-Sforza & Feldman 1981 ; Durham, 1992 ; Eerkens & Lipo, 2007 ; Henrich, 2004 ; Mesoudi, 2007 ; Neiman 1995 ; Shennan, 2000 ; Lycett & Bae, 2010).

Selon D. Clarke la fabrication des industries est une manière pour passer une information ou un message « *The production of a concomitant set of artifacts constitutes the transmission of information or message... A child brought up amongst motor-car and skyscrapers is differently informed to another child born amongst stone axes and pig hunts* » (Clarke, 1968, p. 86).

Dans ce même axe, Lemonnier (1990) suggère que n'importe quel artefact est une représentation d'une image mentale transmise socialement (n'est pas nécessaire consciemment) et partagée par le groupe. Cette action technique est typique chez chaque société. Cette interprétation est probablement valide avec les bifaces.

La cause de l'absence des bifaces acheuléens dans les sédiments du Pléistocène inférieur en Asie de l'Est et du Sud, est expliqué selon Clark (1994) par le fait que l'*Homo* -dont l'identité taxonomique n'est pas assez claire (de Lumley et al., 2005)-, a quitté l'Afrique avant que l'acheuléen a été apparu en Afrique de l'Est. Un homininé, équipé uniquement par une technologie des nucléus et d'éclats oldowayenne c'est-à-dire le Mode 1 (Schick et al., 1991 ; Shen & Qi, 2004).

Ou encore, l'absence des bifaces dans cette région pourrait être expliquée par un échec dans la transmission des informations (Hovers & Braun, 2009) ou par des différences culturelles entre les groupes dispersants (Schick, 1994).

▪ **Considérations démographiques**

L'effectif de la population (le nombre des compétents pour une compétence donnée), sa densité et les interrelations sociales peuvent être particulièrement utiles pour comprendre le problème archéologique du Pléistocène en Asie de l'Est (Lycett & Bae, 2010). Lorsqu'une population est relativement réduite, ceci prévoit une perte des éléments technologiques tandis que l'innovation sera réduite (Lycett & Norton, 2010). En revanche, si la population est nombreuse, elle peut contribuer à une richesse technologique. Généralement, « *large brains imply large groups* » (Aiello & Dunbar, 1993 ; Dunbar, 1993). Ces groupes suivent, alors, un niveau élevé de compétition ainsi qu'un tactique social pour survivre et se développer (Byrne & Whiten, 1988; Whiten & Byrne, 1997). Cette même explication de la démographie a été proposée par Johnson et McBrearty (2010) pour vérifier la survenue de la production lamellaire dans la formation Kapthurin (Kenya) vers 500 ka.

D'où, les facteurs démographiques⁵⁹ peuvent être un argument fondamental pour la « Movius Line *sensu lato* » (Lycett & Norton 2010).

Contrairement à la situation africaine et durant la majeure partie du Pléistocène, les facteurs de dispersion étaient susceptibles et la présence des populations était relativement réduite en l'Asie orientale (en se basant sur des preuves biogéographiques et topographiques). Les acheuléens de l'Ouest ont dépassé le « Movius Line » pendant des courtes convergences après le franchissement d'un seuil démographique. Mais, ils n'ont pas pu s'épanouir en raison de l'effectif réduits dans les populations (Lycett & Bae, 2010).

Alors, la démographie et la transmission sociale prédit que dans les zones où l'effectif d'une population est relativement grand, il y aura une incidence plus élevée d'innovation technologique par rapport à ceux avec un effectif démographique bas (Lycett & Norton 2010 ; Lycett & Bae, 2010).

Nous pouvons ajouter à ces hypothèses des possibles différences écologiques chez les peuples de l'Ouest avec le Mode 2 Acheuléen et ceux de l'Est avec le Mode 1 (Hovers & Braun, 2009).

⁵⁹ La démographie (en termes de taille de la population et densité) est un paramètre très difficile à déterminer à partir des données archéologiques, un problème aggravé lorsqu'on tient compte l'intervalle du temps maximum associé à des populations d'hominidés (Lycett et Bae, 2010).

Chapitre 5

Le Mode 2 en Afrique du Nord

Les sites majeurs et les problématiques de recherche

La reconstitution du peuplement humain en Afrique du Nord au cours du Pléistocène inférieur et moyen renferme plusieurs lacunes. « *The African continent still has numerous mysteries to disclose, especially regarding the period between 1 Ma ago (the extinction of the last Australopithecus) and c. 600 ka ago* » (Sémah, 2012). C'est vers cette date de 1 Ma, que le Mode 2 a été attesté en Afrique du Nord (Raynal & Texier, 1989 ; Raynal et al., 2001).

Le Maghreb, géographiquement éloigné de l'Afrique de l'Est des origines, est riche en témoignages des anciens peuplements où l'Acheuléen est très abondant (Raynal et al., 2009). La Mauritanie, le Maroc, l'Algérie, la Tunisie et la Libye, aussi bien dans la zone méditerranéenne que dans les régions sahariennes, renferment de nombreux gisements du Paléolithique inférieur. Ces gisements se localisent en majorité au Maroc (Maroc atlantique) et en Algérie (les Hauts plateaux et le Sahara) et faiblement en Tunisie et en Libye (Fig.21). Parmi les premiers auteurs qui se sont intéressés à l'Acheuléen en Afrique du Nord évoquons P. Biberson et H. Alimen.

Les anciennes et les nouvelles recherches sur le Paléolithique inférieur ont mis en évidence un nombre important de gisements qui se localisent soit dans les régions côtières, intérieures ou au Sahara. Trois types de gisements ont été identifiés (Ki-Zerbo, 1986) :

- **Des gisements en relation avec le Quaternaire littoral, continental et même marin.** Comme par exemple, le cas particulier du Maroc atlantique, or les côtes algériennes et tunisiennes paraissent non riches en sites littoraux. Des gisements ont été identifiés sur la côte kabyle et près d'Annaba.
- **Des gisements d'alluvions fluviales ou lacustres.** Les premiers sont infiniment plus rares et pauvres qu'en Europe. Nous pouvons évoquer les sites d'Oued Mellah au Maroc, Ouzidane en Algérie (Tlemcen), Champlain (Medea), Tamda (Oued Sebaou), Clairfontaine (Tebessa), El-Ma El-Abiod (Tebessa) et en Tunisie l'Acheuléen de **Sidi Zin**. Les gisements de rives de lacs sont rares ou mal connus et mal étudiés comme le lac Karar (Tlemcen, Algérie).
- **Les gisements en rapport avec des anciennes sources artésiennes.** Nous avons au Maroc : Tit Mellil (Casablanca) et Aïn Fritissa ; en Algérie : lac Karar et Ternifine (Mascara).

Il est à noter que le Paléolithique inférieur en Afrique du Nord, apparaît comme une période pluvieuse et chaude, mais différente de celle du Villafranchien, avec un climat de type tchadien ou zambézien et une faune de savane avec l'éléphant « atlantique », des hippopotames, des rhinocéros, de grands buffles, des zèbres, des antilopes, des gazelles (Despois, 1957).



Fig. 21 : Les sites majeurs du Paléolithique inférieur au Maghreb (Sahnouni, 2012).

1. Le Mode 2 en Mauritanie

La préhistoire de la Mauritanie a restée longtemps peu connue jusqu'aux premières mentions faites par B. Crova en 1909 sur le Paléolithique en Mauritanie. R. Mauny (1955) fait état de quelques sites attribués à l'Acheuléen. Les observations stratigraphiques vraiment profitables sont dues à Th. Monod (Biberson, 1969). En 1959, il avait mis en lumière, dans la région d'El Beyyed-Tazazmout, l'existence de dépôts sédimentaires quaternaires (Monod, 1962) dans wadis Akerdil et Bamouéré (Monod & Pomerol, 1973 ; Sao et *al.*, 2008). D'autres sites paléolithiques ont été récemment découverts (Cherif Toure, 2004).

Les industries préhistoriques récoltées montrent que l'Homme paléolithique, particulièrement l'Acheuléen, a longuement occupé le pays (Biberson, 1965, a et b). Ce matériel est particulièrement représenté aux bords des massifs montagneux (Adrar Nord et Sud, Hank, Dhar Oualata, etc...). Il y a donc eu des périodes du Pléistocène durant lesquelles les conditions bioclimatiques étaient sensiblement différentes des conditions actuelles (Biberson, 1969).

De point de vue paléontologique, la Mauritanie septentrionale a été fréquentée au Pléistocène par l'éléphant et même par l'hippopotame (Biberson, 1968a), ce qui implique, pour ce dernier en particulier, la présence de grands plans d'eau pérennes.

Généralement, le matériel archéologique apparaît en surface soit à l'occasion du déplacement des dunes, sous l'action des vents dominants qui les remodèlent constamment, dans les couloirs inter-dunaires ou en bordure des ergs ; soit lorsque l'érosion superficielle, par suite du ruissellement, décape les couches supérieures des sédiments ou quand de petits ravineaux, épisodiquement fonctionnels, attaquent les formations « lacustres ». Dans les deux cas, les éléments fins sont emportés au loin, alors que les plus lourds restent sur place. On trouve ainsi des stations enfouies qui réapparaissent en surface tout récemment. Elles livrent donc un matériel archéologique très « frais » sans aucune patine éolienne ou trace de « vernis désertique » (Mauny, 1962 ; Biberson, 1967b).

Selon Biberson (1961a, 1961b, 1969), quelques industries ont été récoltées en surface dans les conglomérats des terrasses qui sont parfois très roulées et certaines possèdent la double patine puisqu'elles sont restées en surface avant d'être incorporées au conglomérat fluvial. Elles sont attribuées au Pré-Acheuléen ou à l'Acheuléen ancien. Alors, les pièces les moins roulées, n'ayant subi qu'un faible transport, appartiennent à l'Acheuléen moyen (stades V et VI de l'Acheuléen du Maroc atlantique ;

Biberson, 1961 b). En revanche, les pièces « fraîches », sans trace de transport se rapportent incontestablement au début de l'Acheuléen moyen (stades IV et V de l'Acheuléen du Maroc atlantique ; Biberson, 1961b).

Parmi ces stations de surface, il y a : Adrar Sud, Akjoujt, Khattakfoil, Hamdoun, Chinguetti, Lemseidi, Ziri, El Glatt, Khadra, Bir-Mogrein, Nema et Zouérate (découvert par Coppens (Coppens et *al.*, 1972).

L'Adrar mauritanien est une région principalement rocheuse de la Mauritanie septentrionale. Cette région a connu tous les stades techniques qui se sont succédés au cours de l'évolution de la « Civilisation du biface », depuis l'aurore de l'Acheuléen ancien, jusqu'à la fin de l'Acheuléen évolué mauritanien (Biberson, 1965a, 1967b). Dans cette région, toutes les phases de l'évolution des civilisations sont lisibles, depuis le Paléolithique jusqu'au Néolithique (de Lumley et *al.*, 2006).

Le *Baten* de l'Adrar est une longue vallée désertique à faible pente, sorte de plaine allongée entre le plateau de l'Adrar et les dunes, en période pluviale elle avait une forme de cuvettes ou cirques alignés au pied du Dhar. Le travail de P. Biberson (1965a) a livré un nombre de gisements à une industrie acheuléenne. Dans cette région de cours moyens des oueds du *Baten* trois unités morpho-stratigraphiques ont été identifiées : une « terrasse ancienne » avec une industrie attribuée à un Acheuléen moyen archaïque ou ancien ; 2 : « terrasse moyenne » à la base se rencontre une industrie attribuée à un Acheuléen moyen classique tandis que des divers stades de l'Acheuléen évolué sont au-dessus ; 3 : « terrasse récente » sans industrie ni faune (Biberson, 1967 a). Selon Biberson (1969), cinq sites qui se localisent dans les formations lacustres ont été mis au jour dans le *Baten* Septentrional tributaire de la Sebkhia Chemchane : le gisement Daveau à Tazazmout-es-Srhir, de la *batha* de Tazazmout, Araoui-el-Kebir, des *motlehs* d'El Aderg, Corne sud-est, El Beyyed, Beg VI, des *regs* du cirque d'El Beyyed y compris le « Gisement M 2 » et qui recèlent des âges très voisins.

Il existe parfois des gisements d'une abondance exceptionnelle (Fig.22). Les « champs de bifaces » **d'El Beyyed** par exemple, où les pièces taillées jonchent le sol par milliers (Mauny & Villiers, 1950). Dans ce gisement découvert par Théodore Monod, toutes les phases d'évolution de la civilisation acheuléenne sont lisibles. Un niveau archéologique identifié en place (protégé par un encroûtement calcaire, d'origine lacustre et blanche, de quelques centimètres d'épaisseur) qui renferme un assemblage lithique composé de bifaces, des hachereaux et d'éclats⁶⁰ (Cherif Toure, 2004), dont

⁶⁰ Le matériel lithique recueilli par Richard-Moulard et Mauny (1953) renferme « une centaine de pièces dont 74 bifaces... Le tranchant est légèrement ondulé encore sur certaines pièces,

« beaucoup de ces pièces évoquent du matériel « neuf » : arêtes vives, peu ou pas de traces d'érosion. Certaines des plus anciennes pièces ne sont pas patinées » (Richard-Moulard et Mauny, 1953). Le site d'El **Beyyed Yeslem II** comporte un seul niveau archéologique à une industrie déterminée comme acheuléenne (Cherif Toure, 2004).

Non loin du gisement d'El Beyyed vers le Nord-ouest, **une station « M2 »** a été découverte par Théodore Monod. Ce site se caractérise par un matériel archéologique resté en place jusqu'à une époque toute récente. Le niveau inférieur, absolument intact, est attribué à un Acheuléen évolué, protégé par une « croûte », au-dessus de laquelle une formation sableuse a livré un Atérien et à la surface de ce complexe, une industrie néolithique (Biberson, 1969).

Le gisement de « **Reg VI** » d'El **Beyyed** nous présente des industries de grandes tailles (elles peuvent atteindre L = 360 mm, l = 140 mm, e = 90 mm ; Mauny, 1962, p. 184). L'industrie lithique comporte une variété de biface (lancéolés, amygdaloïdes, ovalaires ; Fig.23) et des hachereaux, des éclats bruts débités selon la méthode Kombewa⁶¹. Ce grand outillage, bifaces et hachereaux, a été façonné à partir de très grands éclats (Fig.24). Cependant aucun grand nucléus n'a été rencontré (Biberson, 1967 b).

Gisements	Hachereaux %	Bifaces %	Lancéolés %	Amygda- loïdes %	Ovalaires %
Tazazmout	64	27			
Aroui	26	73	25	19	23
Aderg	40	60	55	13	10
Reg VI	44	56	33	66	?
Reg I	40	60	51	20	10

Fig. 22 : Pourcentages des bifaces et hachereaux dans les gisements de Daveau à Tazazmout-es-Srhir, de Aroui-el-Kébir, El Aderg Motleh (corne Sud-est) et El Beyyed Reg VI et Reg I (Biberson, 1967 b, p.116).

tandis que pour d'autres, au contraire, l'épaisseur est assez réduite et le tranchant rectiligne. La variété des dimensions des bifaces est grande : c'est ainsi que le plus grand mesure 360x140x90 mm et pèse 3 850g... taillé à grands éclats, ses tranchants sont ondulés... tandis que certaines méritent à peine le nom de bifaces, car la face inférieure ne porte que quelques retouches marginales et une série de micro-bifaces (de moins 120 mm de long).

⁶¹ Les éclats débités selon la méthode Kombewa à partir d'un éclat-nucleus, dits éclats « janus » à deux faces d'éclatement, sont présents dans les gisements Daveau à Tazazmout-es-Srhir, de Aroui-el-Kébir, El Aderg Motleh (corne Sud-est), El Beyyed Reg VI et Reg I (Biberson, 1967 b).

Dans les gisements de Daveau à Tazazmout-es-Srhir, d'Aroui-el-Kébir, El Aderg Motleh (corne Sud-est) et El Beyyed Reg VI et Reg I, les hominins ont généralement utilisé les galets comme matière première pour la fabrication de leurs outils (certains de ceux-ci sont plus ou moins fortement roulés). Ils ont utilisé le grès et le quartzite franc du Cambrien et de l'Ordovicien recueilli tout le long du *Baten*, la région qui borde la falaise du *Dhar* et de l'Adrar (Biberson, 1965 a). Il semble que le choix des matières premières n'est pas imposé par la nature ou la forme extérieure des accidents lithiques à la disposition des artisans, mais plutôt d'habitudes acquises d'une *tradition industrielle*, ou de *conditions écologiques* spéciales selon les modes de vie découlant de l'ambiance bioclimatique (exigeant des outils plus ou moins volumineux, plus ou moins apicules ou ovalaires).

Contrairement aux zones montagneuses du centre la Mauritanie occidentale est moins riche en sites, excepté un très riche découvert par le Lt. Bayard à la daya de Sbekhat au Nord du Tourarine et d'Akjoujt (Mauny & Villiers, 1950).

Malgré cette présence acheuléenne, certains chercheurs pensent que la Mauritanie ne constitue pas un champ privilégié pour l'étude de l'Acheuléen africain. Pourtant, la zone riche en biface est la région montagneuse et rocheuse du pays qui jalonne la route transsaharienne empruntée de tous temps par l'homme. Ces immenses gisements de l'Adrar trouvent leur prolongement géographique et culturel dans les gisements de la vallée du Draa dans le sud marocain et confirment l'importance du Sahara comme habitat humain privilégié au Paléolithique inférieur (Mauny & Villiers, 1950).

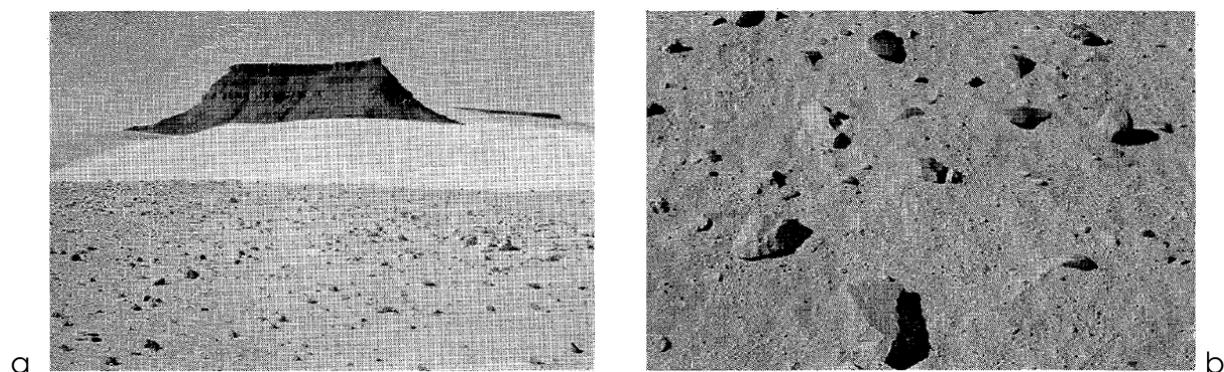


Fig. 23 : Le gisement du Motleh d'El Aderg-Corne Sud-Est dans un sillon inter dunaire de la Maqteir (1963). a : Vue générale du site ; b: Outils acheuléens « frais », récemment extraits des « sables fin blancs » lités grâce à la déflation éolienne (Biberson, 1967, p. 115).

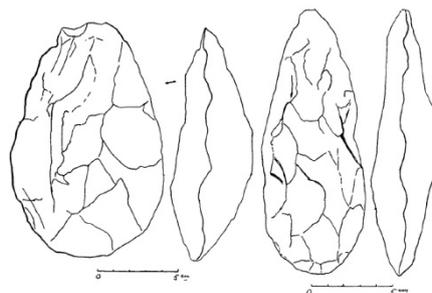


Fig. 24 : Bifaces d'El Beyyed (Richard-Mollard J. & Mauny R., 1953, p. 1237).

2. Le Mode 2 au Maroc

L'Acheuléen est très bien représenté au Maroc qui reste une région du Maghreb tout à fait privilégiée pour étudier les différents moments de l'évolution de l'Acheuléen et sa dispersion vers l'ouest et de ses origines orientales (Raynal et *al.*, 1995, 2001, 2002, 2009, 2011). Dans ce pays se rencontre un nombre intéressant des gisements acheuléens de surface (en contexte remanié) ou en stratigraphie.

Les différents sites marocains offrent le plus remarquable registre d'homininés du Pléistocène ancien et moyen d'Afrique du Nord et plusieurs de ces fossiles, qui sont à l'origine des premiers hommes anatomiquement modernes, ont été découverts dans les stations préhistoriques de Casablanca (Arambourg & Biberson, 1955 ; Ennouchi, 1969, 1975 ; Hublin, 1991 ; Raynal et *al.*, 2010).

En fait, aux environs de Casablanca, sur le littoral atlantique, il y a plusieurs grottes et remplissages associés aux paléo-rivages du Pliocène supérieur et du Quaternaire⁶² (Geraads, 1993). L'originalité de la région de Casablanca est donc de receler, de par sa situation géologique, un nombre impressionnant de témoignages de la succession des paléo-environnements depuis la fin du Miocène jusqu'à l'actuel⁶³. Elle a servi de base pour la définition de la plupart des strato-types des étages classiques du Pléistocène marin du Maghreb (Neuville & Ruhlman, 1941 ; Biberson, 1961 a et b ; Texier et *al.*, 1985 ; Raynal et *al.*, 2009).

⁶² Dans la région de Casablanca, les formations littorales connaissent un développement exceptionnel G. Lecointre, qui fut l'un des premiers à les étudier, écrivait en 1952 (p. 76) « *la coupe fondamentale du Quaternaire marin du Maroc est celle de Casablanca. Elle est en effet la mieux étudiée grâce aux nombreuses carrières... C'est certainement des plus complètes actuellement connues à la surface du globe* ».

⁶³ L'évolution de l'Acheuléen est faite à travers la succession alternée de dépôts marins correspondant aux transgressions : Anfatién (parallélisée avec le Mindel-Riss) et Rabatien (ou Haroimien ; correspond à la glaciation européenne Riss-Wiirm) et de formations continentales : Amirien, Tensiftien, Présoltanien (Alimen, 1977).

Cette séquence était explorée pour la première fois par Lecoindre (1926, 1952), Neuville et Ruhlman (1941), M. Gigout (1951, 1962), puis étudiée par Biberson (1961a et b, 1962, 1966, 1971), G. Choubert (1957), G. Choubert et *al.*, (1967), et plus récemment par des chercheurs français (Raynal et Texier, 1989 ; Raynal et *al.*, 2001, 2002). En effet, P. Biberson (1961a) a décrit près de Casablanca, dans les brèches roses qu'il rapporte au Pré-soltanien, un Acheuléen qu'accompagne un Levalloisien évolué; il en fait un Moustérien de tradition acheuléenne.

Une série de fouille a été effectuée de 1978 à 1982 à Cap Chatelier, Sidi Abderrahmane-extension et Sidi Al Khadir-Hélaoui. Puis, à partir de 1988, dans les carrières Thomas et Oulad Hamida (Raynal et *al.*, 1995), et vers 1992 la reprise des fouilles dans la Grotte des Ours à Sidi Abderrahmane.

Ces travaux ont été menés à la fois sur des collections issues de nouveaux sondages ou fouilles (Raynal et *al.*, 1995) ainsi qu'une réévaluation des séries anciennes et révisions stratigraphiques des sites anciennement connus surtout au niveau de la chronologie et l'exploitation des nouvelles techniques de datation (Mohib, 1991, 1993 ; Nami, 1991 ; El Azzouzi, 1992 ; Bernoussi, 1992, Sahnouni, 2012).

Les limites chronologiques de l'évolution de l'Acheuléen ont été précisées par Biberson (1961b). L'Acheuléen commence avec le début de l'Amirien (Mindel) et se poursuit tout au long du Pléistocène moyen (Amirien et Tensiffien) pour s'achever à la fin de la première partie du Pléistocène supérieur, au début de la transgression ouljienne (Néo-thyrrhénien), qui, partage en deux sous-étages, le cycle climatique marocain correspondant au dernier grand pluvial nord-africain (le Pré -soltanien et le Soltanien).

Sidi Abderrahmane (Casablanca)

Sur la côte, au Sud-ouest de Casablanca, se localise dans la carrière Schneider le gisement de Sidi Abderrahmane qui se développe encore aujourd'hui sur 2 km de long. Ce gisement est un site classique de la Préhistoire ancienne marocaine et demeure l'ensemble le plus important de la région, tant par l'abondance des documents archéologiques et paléontologiques que par les exceptionnelles conditions stratigraphiques. L'industrie recueillie est de type acheuléen ancien (dont la rudesse est principalement due à la mauvaise qualité de la matière première le grès feldspathique) ainsi qu'un acheuléen supérieur plus évolué (Vaufrey, 1953). Sa partie nord-ouest, la «cunette» est un secteur classé depuis 1951. Dès 1941, R. Neuville et A. Ruhlmann (1941) effectuèrent des fouilles dans le niveau «M» et mirent au jour une industrie lithique (trièdres, bifaces divers, hachereaux,

boules polyédriques, des éclats clactoniens et des formes diverses d'outils sur galets) associée à une faune dominée par l'hippopotame. Une étude récente montre qu'il s'agit d'un faciès d'Acheuléen moyen daté de 0,6 millions d'années (Neuville & Ruhlmann, 1941 a et b ; Neuville, 1951).

Depuis, ces carrières ont été constamment fouillées. Elles ont fait l'objet d'une abondante littérature dont on trouvera l'essentiel dans les synthèses de M. Raymond Vaufrey (1955) et de M. Lionel Balout (1955). En 1955, Biberson découvrait dans l'une des cavités de la carrière deux fragments de maxillaire appartenant à un Hominien (Arambourg et Biberson, 1955, 1956 ; Biberson, 1956), qui serait plus primitif (acheuléen) que les Néanderthaliens d'Europe (moustérien).

La découverte de « l'homme de Sidi Abderrahmane » est une très importante contribution à la Préhistoire nord africaine. Selon P. Biberson, cette espèce a vécu au début de l'IIIème Pluvial nord-africain et appartient à un type pithécanthropéen, plus ancien que le stade néanderthalien. Il est vraisemblablement l'auteur de l'industrie à bifaces (acheuléen moyen) qui a été trouvée autour de ses restes osseux.

Dans cette carrière une série de grottes abritant un matériel archéologique ont été découvertes (Fig.25):

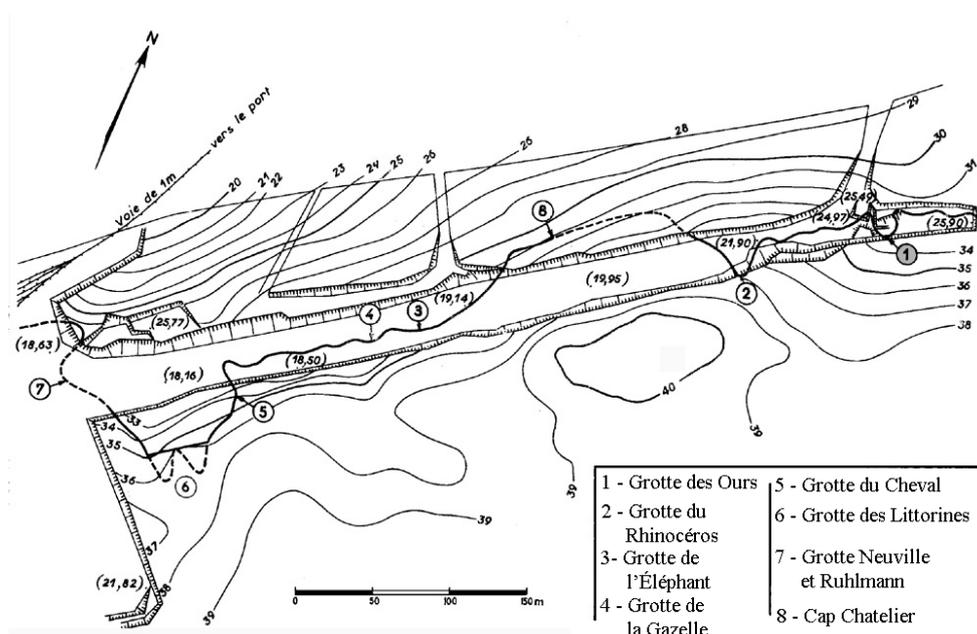


Fig. 25 : Les sites archéologiques de Sidi Abderrahmane (selon Biberson, 1961b dans Sharon, 2006).

▪ **La grotte des Littorines**

La grotte des Littorines qui est aujourd'hui détruite a été découverte dans la partie Nord de la carrière de Sidi Abderrahmane en 1955. C'est elle qui a livré des restes fragmentaires de l'homme de Sidi Abderrahmane (*atlanthropus mauritanicus*) (Biberson, 1956) associés à un outillage attribué à **l'Acheuléen «évolué»** (Raynal et al., 2004).

▪ **La grotte des Ours**

La grotte des Ours a été fouillée pour la première fois par C. Arambourg et P. Biberson (1955). Des fouilles réalisées en 1992 et 1995 ont permis d'exploiter une partie des vestiges archéologiques laissés par les anciens fouilleurs. Le remplissage de la grotte est un dépôt marin repoussé à l'intérieur de la cavité. Le matériel archéologique recueilli est attribué à **l'Acheuléen moyen** daté de 0.4 millions ou plus (stade isotopique 11). L'importance archéologique n'est pas liée à l'organisation des vestiges au sol, mais plutôt à la technologie lithique (gros nucleus discoïdes associés à une production de pièces bifaciales complètes ou partielles –bifaces et hachereaux-, souvent symétriques. Le débitage Levallois est absent (Mohib, 2001).

▪ **Cap Chatelier carrière Sidi Abderrahmane-Cunette**

Le site de Cap Chatelier est inscrit dans une partie de paléo-rivage en falaise dans le flanc ouest de la carrière Sidi Abderrahmane-Cunette. L'industrie recueillie des anciennes et récentes fouilles (Biberson, 1961a, 1978 et 1979) comporte des bifaces de dimensions et morphologies variées, parfois très minces, de très rares hachereaux, un outillage sur éclat diversifié, des éclats bruts, des nucleus discoïdes et des éclat préférentiels selon la méthode Levallois (Debenath et al., 1984). Ce matériel archéologique est attribué à un Acheuléen supérieur dont l'âge est estimé à au moins 0,37 millions d'années (Raynal et al., 2004).

Des comparaisons faites entre le site de Cap Chatelier et la grotte des Littorines ont montré que le niveau archéologique de cette dernière pourrait être daté du stade isotopique 10, soit environ 0,35 à 0,4 millions d'années fixant ainsi le début de l'Acheuléen supérieur à Casablanca.

▪ **La carrière de Sidi-Abderrahmane-Extension**

Ce site se localise à l'extrémité Sud-ouest de la grande carrière de Sidi Abderrahmane. Il a été fouillé en 1982 puis remblayé pour un lotissement durant l'hiver de la même année ce qui a empêché la reconduite des interventions.

Le matériel archéologique recueilli est assez abondant. L'assemblage lithique est riche en bifaces souvent à biseau terminal, d'éclats (faits

principalement à partir de nucléus discoïdes dont les formes polyédriques sont rares), un outillage diversifié sur éclats et le débitage prédéterminé est peu représenté (Debenath et al., 1984).

Sidi Abederrahman-Extension est le principal site représentant l'Acheuléen supérieur (Sahnouni, 2012). Les études lithostratigraphiques ont montré que ces dépôts sont plus récents que ceux du niveau D2 de cap Chatelier et pourraient être datés entre 0,3 à 0,2 millions d'années (Lefevre & Raynal, 2002; Texier et al., 2002). La technique OSL donne un âge de 376 ± 34 Ka (Raynal et al., 2002).

▪ **Le complexe des carrières Thomas/Oulad Hamida**

Ce site date d'au moins 1Ma ce qui lui rend le plus ancien site préhistorique connu jusqu'à maintenant au Maroc (Bouzouggar et Akerraz, 2007). Le complexe de carrières connues sous le nom de Thomas I-II- III doivent leur célébrité aux restes d'*Homo erectus* qu'elles ont livrés associés à des faunes de micro et macro-mammifères, qui en font les sites les plus importants du Maghreb (Biberson, 1961a; Ennouchi, 1969, 1970, 1972, 1976; Sausse, 1975; Geraads, 1980, Geraads, et al., 1980; Raynal & Texier, 1989; Geraads, 1993). Une série de ramassages dispersés d'ossement fossiles et d'industrie lithique a été effectuée par P. Biberson, jusqu'à ce qu'en 1969, le contremaître Mr Bériro découvre une mandibule humaine (Ennouchi, 1969).

Vers 1988, plusieurs travaux sont effectués sur les carrières Thomas I et III, (cette dernière s'appelant aujourd'hui Oulad Hamida) d'où la découverte en 1991 de la grotte des Rhinocéros (carrière Oulad Hamida1), en 1993 de la carrière Thomas I et 1994-1995 la grotte à Homininés de la carrière Thomas I avec des niveaux rapportés à l'Acheuléen (Raynal et al., 2004).

▪ **La carrière Thomas 1**

La carrière Thomas a été réexaminée dès 1985 (Raynal et Texier, 1989). Les recherches sur ce gisement ont révélé l'existence d'un outillage de l'Acheuléen ancien contenu dans les calcaires marneux (Raynal et Texier, 1989). Vers 1988, des fouilles modernes ont été réalisées et débutées par un grand sondage avec André Debenath qui a réalisé ensuite en 1989 une fouille plus extensive. Aujourd'hui, la Carrière Thomas présente deux emplacements intéressants, l'unité « L » et le complexe de la grotte à Homininés qui est sensiblement plus récent.

- L'unité « L » : deux occupations y ont été identifiées : « L1 », à la base, un **Acheuléen ancien** riche en bifaces et trièdres, et « L5 » au sommet une deuxième occupation plus récente à divers nucléus dont certains discoïdes, galets aménagés, éclats et outillage sur éclat, sans des vrais bifaces (Raynal

et *al.*, 2009)⁶⁴. Généralement, la matière première utilisée est principalement les quartzites locaux et le silex. L'assemblage lithique de l'Acheuléen ancien de L1 est composé par des trièdres, des bifaces (à biseau terminal spatulé, très pointus passant au pic...), des hachereaux sur éclats, des sphéroïdes vrais et des sub-sphéroïdes, une grande variété de polyèdres, des nucleus polyédriques et des petits galets de silex éclatés par débitage bipolaire (Fig.26). Le débitage discoïde est attesté pour certains nucleus et le peu d'outils retouchés comme les éclats denticulés (Raynal et *al.*, 2001, 2002). Il s'agit pour l'instant du stade le plus ancien de l'Acheuléen et de l'occupation humaine la plus ancienne du Maroc Atlantique (Raynal et *al.*, 2002). Notons que cet outillage est tout à fait comparable à celui du site d'Ubeidiya (Goren, 1981 ; Bar Yosef et Goren-Inbar, 1993) que la bio-chronologie situe vers 1,4 Ma (Eisenmann et *al.*, 1983)⁶⁵. En outre les datations OSL indiquent un âge maximum de 989 ± 208 Ka pour le niveau L (Rhodes et *al.*, 2006).

- L'Acheuléen moyen est représenté dans le complexe de **la grotte à Homininés**, qui est sensiblement plus récent que le niveau L. Les datations, y compris la microfaune, permettent de situer la grotte vers 0,6 Ma au moins la célèbre mandibule⁶⁶ et les quatre dents humaines⁶⁷ (retrouvées dans l'unité stratigraphique 4 entre 1994 et 2005). L'industrie lithique - dominée par les galets taillés, *chopper-cores* à taille unifaciale, unidirectionnelle, à bord retouché en tranchant, de nucléus, d'éclats semi-corticaux obtenus par percussion directe ou bipolaire, de percuteurs et d'enclumes et de très rares bifaces façonnés sur de grands éclats ou des galets plats - et la faune associée ont été rapportées à un faciès de l'Acheuléen récent régional riche en galets taillés (Raynal et *al.*, 2009) du Pléistocène moyen (Geraads et *al.*, 1980 ; Bernoussi, 1994, 1997).

⁶⁴ Comme ailleurs en Afrique orientale, on observe ici une interstratification entre un faciès acheuléen et un faciès dit « Oldowayen », puisqu'en Afrique orientale, « l'Oldowayen évolué » a été daté jusque vers 0.6 Ma (Clark et *al.*, 1994 ; Raynal et *al.*, 2009).

⁶⁵ Cette proposition est tirée des données lithostratigraphiques, paléontologiques, des datations directes et des indices de paléomagnétisme inverse (Geraads et *al.*, 2004 ; Raynal, 2004).

⁶⁶ Cette héli-mandibule humaine a été découverte par P. Bérido en 1969. Elle fut d'abord attribuée par E. Ennouchi (1969) à *Atlantropus mauritanicus*, puis a été plus récemment considérée comme un représentant de *Homo rhodesiensis* (Hublin, 2001).

⁶⁷ Ces quatre dents appartiennent à des individus différents et elles sont plus larges que celles des hommes modernes et montrent une usure modérée à forte. Les résultats des datations directes proposent un âge compris entre 360 et 470 ka (Raynal et *al.*, 2011).

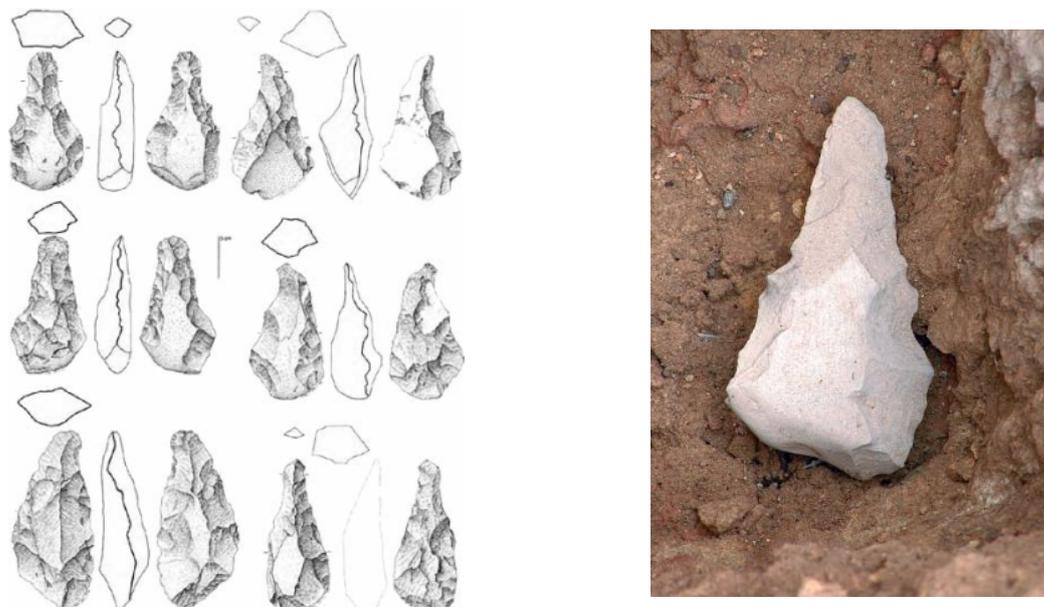


Fig.26 : Ensemble de bifaces du Niveau L1 du carrière Thomas, (Raynal et *al.*, 2004, p26).

- **La Grotte des Rhinocéros - carrière Oulad hamida 1 (anciennement Thomas III, Casablanca)**

La grotte des Rhinocéros a été découverte en 1991, au cours d'opérations de surveillance routinière de la carrière Oulad hamida 1 (Raynal et *al.*, 1993 ; Rhodes et *al.*, 1994 ; Fig.27). Des ramassages d'outillage et de faune furent alors effectués puis une fouille de sauvetage a été menée (Raynal et *al.*, 1993). Après cette découverte, une série de fouille a été réalisée dans le niveau inférieur et le niveau supérieur (ce dernier, dégagé en 1996, présente une richesse importante de point de vue archéologique et paléontologique) (Fig.27). L'assemblage lithique dégagé est attribué à un **Acheuléen moyen** au sens africain classique (Raynal et *al.*, 2004).

La grotte est une cavité d'origine marine appartenant à un paléo-rivage « anfatien ». Elle a été occupée pendant un abaissement du niveau marin, contemporain d'une aridification du climat dans un contexte favorisant les apports éoliens (environnement ouvert et sec) (Raynal et *al.*, 1993).

La lithostratigraphie, la microfaune et les datations conduisent à proposer un âge de 0.7 à 0.6 millions d'années (datation obtenue grâce à la physique nucléaire, par application de la méthode de Résonance Paramagnétique Électronique (RPE) à l'émail de dents de rhinocéros blanc donnant des âges moyens de 279 ± 49 ka selon le modèle de mise en place précoce de l'uranium, et de 476 ± 75 ka, selon le modèle de mise en place proportionnelle au temps écoulé (Rhodes et *al.*, 1994).

Le matériel osseux mis à jours dans la grotte des Rhinocéros « est le plus riche du Quaternaire nord-africain: plus de 30 espèces de mammifères, quelques reptiles et une douzaine d'oiseaux ⁶⁸ [...] L'abondance du Rhinocéros blanc est l'aspect le plus original du gisement : huit crânes plus ou moins complets, plusieurs mandibules et quelques os de membres » (Raynal et al. 1993) (Fig.27).

L'industrie relevée appartient au complexe acheuléen. Elle est plus récente que celle du niveau L de la carrière Thomas I (Raynal & Texier, 1989) et semble précéder l'Acheuléen de Sidi Abderrahmane (Biberson, 1961a).

Ce matériel lithique est façonné uniquement en deux types de matière première : le quartzite et le grès feldspathique du Cambrien. Ces matériaux sont présents sous forme de galets aux alentours du site entre Casablanca et Dar Bou Azza.

La fouille du niveau inférieur de la cavité a livré une industrie lithique⁶⁹ et outillage appartenant à un Acheuléen moyen. Elle est constituée surtout d'éclats bruts, de nucléus (discoïdes, bifaces, unipolaires), d'outils sur éclats (raclours, encoches), de pièces bifaciales de morphologies (amygdaloïdes, cordiformes, lancéolées ; Bordes, 1961) et de dimensions variées, alors que les hachereaux sont rares (Fig.27). Les supports utilisés sont des galets, des galets fendus et/ou fragments de galets et des éclats larges et courts de grandes dimensions tirés de blocs. Les bifaces possèdent, souvent, des parties proximales épaisses, des arêtes sinueuses, plus rarement zigzagantes, des silhouettes irrégulières et asymétriques, se caractérisent par des bords convexes et/ou concaves, associés à une extrémité distale amincie opposée à une partie proximale épaisse.

Il est à remarquer que le périmètre total du support a fait l'objet d'une mise en forme complète sur au moins une face, mais en général, il subsiste des surfaces brutes ou corticales (extrémité distale et fréquemment le périmètre proximal qu'il peut aussi émerger par deux séries d'enlèvements ; Raynal et al., 1993). « Ces critères morphotechniques soulignent le rôle précis (fonctionnel) attaché au façonnage de bords tranchants plus ou moins développés, obtenus au moyen de deux ou trois générations successives d'enlèvements sur des supports allongés » (Raynal et al., 1993). Selon Raynal

⁶⁸ Près de cinquante espèces de Vertébrés ont été identifiées dont les herbivores sont les plus dominants face à une relative abondance des carnivores ce qui laisse supposer qu'ils ont pu être des occupants occasionnels de la grotte (Geraads, 1980a). La microfaune est aussi abondante et extrêmement riche dans la grotte inclus des nouvelles espèces (Geraads, 1993, 1994).

⁶⁹ La fouille du niveau archéologique inférieur de la grotte a livré 3485 objets lithiques dans une superficie de 56 m².

et son équipe, ces outils ont été utilisés pour le dépeçage, la boucherie et la fracturation d'ossements.

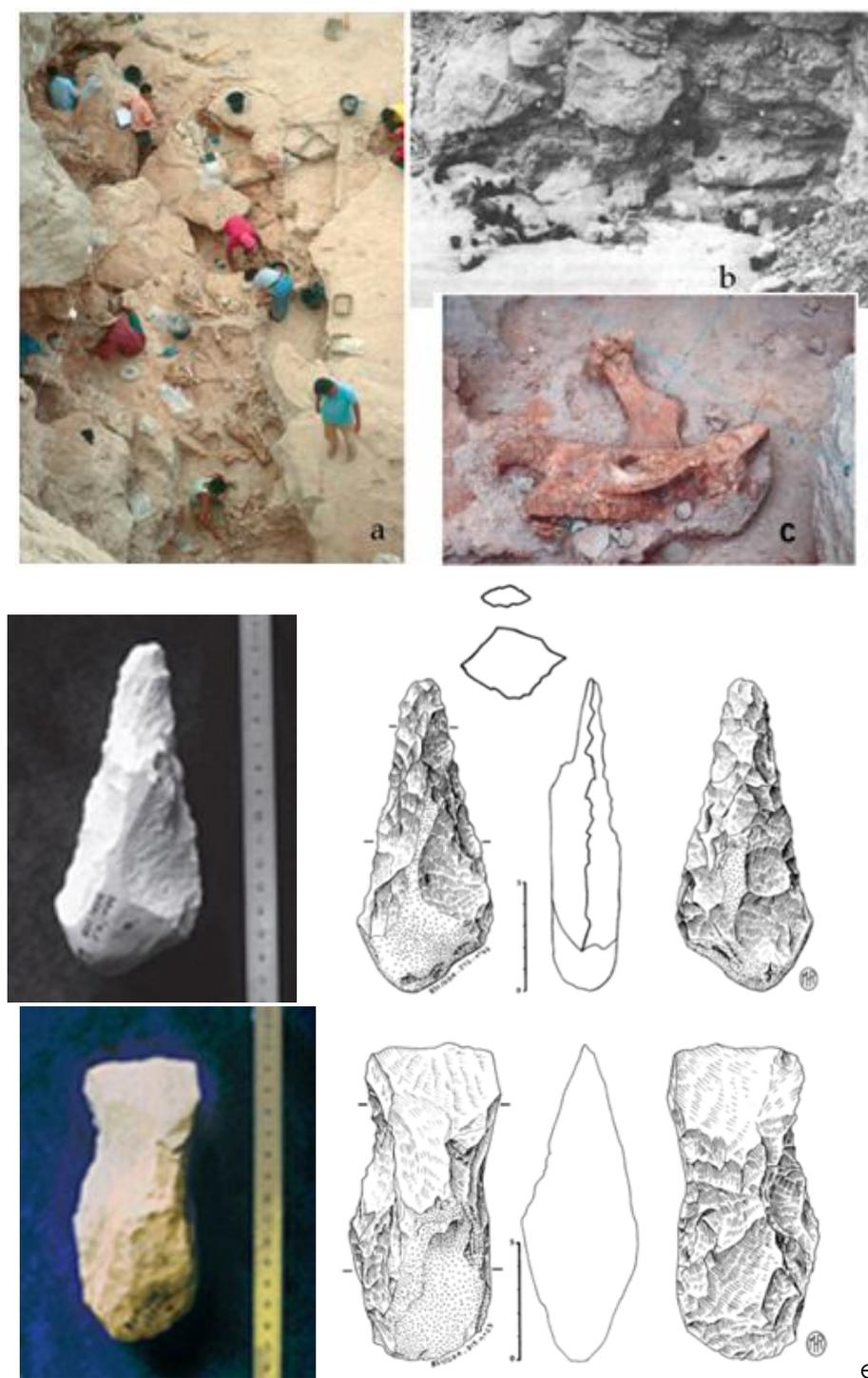


Fig. 27 : Grotte des Rhinocéros, carrière Oulad Hamida 1 (Casablanca) : (a) vue générale en cours de fouille, (b) : vue générale sur la grotte, (c) vue rapprochée, fémur et crâne de Rhinocéros et industrie lithique ; (Raynal et al., 1993, p. 1479 et 1481) ; industrie lithique en quartzite (d) : Biface lancéolé et (e) : hachereau ; (Raynal et al., 2001).

L'absence de trace de feu dans la grotte ; la nature des vestiges et leur disposition évoquent un lieu de boucherie en liaison avec des activités de chasse et/ou un lieu de charognage ; l'abondance des Rhinocéros, unique en Afrique, témoignerait d'une spécialisation cynégétique originale des Homininés⁷⁰ qui fréquentaient le gisement en alternance ou concurrence avec de nombreux carnivores (Raynal et al., 1993).

En conclusion, la séquence acheuléenne de Casablanca montre une grande variabilité selon les niveaux entre l'abondance des bifaces et celle des outils sur galets (Raynal et al., 2009).

En outre, il a été découvert dans cette carrière des restes d'*Homo erectus* (Ennouchi, 1972, 1975, 1976) associés à des pièces lithiques et fauniques (Geraads, 1980 a, b) repérées dans une grotte aujourd'hui est disparue du fait de l'avancement du front d'exploitation de plusieurs dizaines de mètres vers l'Ouest (Raynal et al. 1993).

Dans le reste du pays, se rencontrent fréquemment, des objets « d'aspect archaïque » certains en stratigraphie comme par exemple dans la couche 1b de la coupe de Mediouna près de Tanger (Alouane, 1986), mais plus généralement en contexte remanié comme le site d'Aïn Fritissa⁷¹ en dehors du Maroc Atlantique ; dans le Maroc présaharien à Ouarzazate (Antoine, 1933 ; Ruhlmann, 1939 ; Rodrigue, 1986), ainsi que la station de surface de Tinzouline (dans le Sud-est marocain près de l'Oued Neffid). Elle « appartient, si nous nous fondons sur les caractères les plus évolués (débitage Levallois, biface amygdaloïde retouché) à un stade déjà très avancé de l'Acheuléen moyen, peut-être même au début de l'Acheuléen moyen évolué » (Camps & Riser, 1978). Encore d'autres sites récemment signalés à Bled Sellam dans la région de Tanger (Otte et al., 2004).

⁷⁰ Le Rhinocéros, par sa forte taille, est une proie quasi inaccessible aux différents prédateurs, l'homme compris, à l'exception des individus jeunes, malades ou âgés. Le charognage reste la solution la plus acceptable. Mais la distribution anatomique des restes de Rhinocéros indique que les individus sont arrivés entiers dans la cavité. Ceci fait penser à la possibilité d'un piège naturel avec charognage, ou d'un rabattage vers un piège naturel, puis d'un abattage ou d'un charognage en alternance avec les carnivores (hyènes, canidés, lycaon, lion...) (Raynal et al., 1993).

⁷¹ Aïn Fritissa est une source située sur la rive droite de la Moulouya, qui coule au pied du Moyen Atlas. Prés de laquelle en surface une industrie lithique a été recueillie qui est caractéristique de l'Acheuléen moyen (Tixier, 1960).

3. Le Mode 2 en Algérie

En Algérie, de nombreux sites ont livré des vestiges préhistoriques attribués à l'Acheuléen.

▪ Erg Tihodaine

Dans le Sahara central algérien, le Tassili des Ajjers abritait d'importants sites relatifs à la technologie du Mode 2. Parmi eux, le gisement de l'Erg Tihodaine, situé au Nord-est de la plaine de l'Amador et le Sud-ouest du Tassili des Ajjers, qui a fourni une occupation humaine continue depuis le Paléolithique inférieur jusqu'au Néolithique. Les vestiges du Mode 2 se rencontrent en surface ou en stratigraphie associés à une faune du Pléistocène moyen final.

Après la découverte de ce gisement en 1864 par H. Duveyrier⁷² et la récolte de Duprez, plusieurs études ont été déclenchées par les travaux de H. Duveyrier, M. Reygasse (1935a et b ; 1940), par les deux missions effectuées par C. Arambourg et Ch. Devillers en 1948, par la publication de C. Arambourg et L. Balout en 1952 (Arambourg, 1955), et l'ouvrage de P. Rognon sur le massif de l'Atakor et ses bordures (Thomas, 1974).

Le matériel archéologique du Mode 2 est riche en bifaces taillés principalement sur la rhyolithe, et plus faiblement sur le quartz, le microgranite et la microdiorite.

Les bifaces ont été façonnés sur des galets ou des éclats-supports à l'aide de percuteurs durs. L'épannelage est focalisé au niveau des bases et les bords latéraux en gardant, dans certains cas, des larges plages corticales au milieu des pièces. *«Le fait que la taille et la retaille aient porté essentiellement sur la base et les tranchants, et la manière même dont ces tranchants ont été retaillés nous renseignent sur l'économie des gestes des artisans de Tihodaine»* (Oussedik, 1970). Certains bifaces et hachereaux dépassent nettement les dimensions habituelles. Par exemple, un biface en quartzite de 275x135x68 mm et un hachereau en rhyolite à tranchant oblique mesurant 232x126x55 mm (Morel, 1955 ; Fig.28).

La silhouette prédominante est à base arrondie, des extrémités distales arrondies ou aiguës et des bords latéraux rectilignes sans atteindre des formes triangulaires même en cas où le talon de l'éclat support est préservé large. Ces formes sont allongées et épaisses avec un taux important des bifaces amygdaloïdes. Il paraît que le souci des artisans de Tihodaine était l'obtention

⁷² H. Duveyrier avait signalé lors de son voyage de 1861 l'existence dans le ravin de Tehodayt Tan Tamzendja de débris d'un grand mammifère. Ce mammifère est déterminé comme hippopotame dont ses ossements étaient entourés d'un très grand nombre d'outils taillés – bifaces- (Reygasse, 1935).

des pièces équilibrées et efficaces. Les bifaces triangulaires, ficrons et micoquiens ne sont pas représentés. « *Thomas (1977) correlated the site with the middle level of Sidi Zin, and estimated its age to at least 250 ka* » (Sahnouni, 2012).

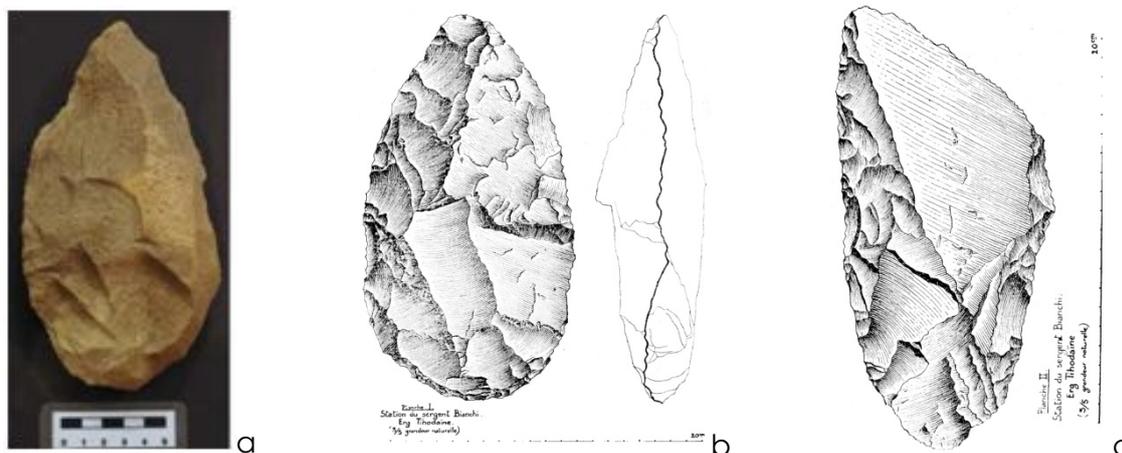


Fig. 28 : Bifaces et hachereau de site de Tihodaine (Sahara Centrale, Algérie) ; (a dans Sahnouni, 2012 ; b et c dans Morel, 1955).

▪ Tabelbala

Le gisement de Tabelbala a été découvert dans la région de la Saoura dans le Sud-ouest algérien vers 1911-12 (Alimen, 1978).

Cette région de Hassi Tachenghit présente un potentiel archéologique très important du point de vue : 1. géologique et des enregistrements sédimentaires en milieu éolo-lacustre et fluvial ; 2. pour son exceptionnelle richesse en industries du Mode 2, bifaces et surtout hachereaux, récoltés dans des sédiments du Pléistocène moyen ; 3. il montre une spécificité régionale qui consiste à obtenir une industrie obtenue par une technique dite Tabelbala-tachenghit (Chavaillon, 1964 ; Champault, 1966 ; Alimen, 1978).

Le matériel archéologique est assez dense en surface ainsi qu'en stratigraphie dans les niveaux archéologiques (Alimen, 1978 ; Fig.29a). « *L'interprétation de la stratigraphie permet de supposer que l'industrie acheuléenne se trouvait initialement dans les calcaires sableux blancs avant qu'ils ne soient entaillés par l'érosion permettant son dégagement sur de larges surfaces* » (Heddouche et al., 2014). La majeure partie des bifaces et hachereaux sont débités sur un quartzite ou la rhyolite (matière faiblement représentée sans la collection). Les bifaces et les hachereaux sont obtenus à partir d'un débitage organisé des éclats supports selon la méthode Levallois ou parfois selon la technique de Kombewa (Alimen, 1978).

La première collection recueillie sur le site par Lieutenant César était la base pour la caractérisation de la technique Tabelbala-Tachenghit définie par H. Breuil (1930). La technique dite de Tabelbala-Tachenghit (Fig.29b) a été successivement décrite par J. Tixier (1956), par B. Champault (1966) puis par J. Zuate y Zuber (*In Alimen*, 1978). Elle est caractérisée par une très forte prédétermination, fruit d'une configuration très précise du nucléus (Mourre 2003).

Tixier (1956) a consacré dans sa typologie le Type 4 pour définir le hachereau de Tabelbala-Tachenghit (vu que cette localité offre le plus grand nombre de ce type de hachereaux). « *Le tranchant présente la ligne polygonale caractéristique de la préparation levalloisienne. Le bord droit est rectiligne ; le bord gauche est formé par une double courbe, concave en partant du tranchant, convexe à partir du tiers inférieur de la pièce, donc silhouette générale subtriangulaire. (...) [La face inférieure] nous montre que seul le tranchant a recoupé la face supérieure, les deux autres côtés ayant été délimités avant le départ de l'éclat par des retouches obliques (...). Ce type de hachereau a rarement été retouché. Il était destiné à être utilisé tel quel. (...) Le coup qui détachait l'éclat "finissait" l'outil* » (Tixier, 1956 ; pp. 919-921).

Ce type de hachereau est un « *type spécialisé du modèle, dépendant de la préparation standardisée du nucléus ; toit très Levallois, un côté latéral sensiblement linéaire est préparé à petits éclats, le côté opposé est préparé par grands éclats en oblique, la percussion bloc-contre-bloc qui détache l'éclat est donnée en biais, pas tout à fait en travers de l'allongement (para-Levallois). L'éclat obtenu est essentiellement asymétrique, de silhouette trapézoïdale* » (Heinzelin de Braucourt, 1962).

En étudiant le dépôt Pléistocène de l'Oued Saoura, baptisé le « *Petit Nil du Sahara occidental* » par E. F. Gautier, Chavaillon et Alimen marquent une longue occupation humaine avec une séquence proprement régionale habitée depuis l'Acheuléen jusqu'au *Middle Stone Age*. La séquence de Saoura se présente en sept stades regroupés en trois grandes périodes : la plus ancienne (Stades I et II) est caractérisée par des choppers et chopping-tools, des éclats, rares bifaces et des pièces triédriques ; la deuxième période (Stades III, IV et V) riche en matériel d'un acheuléen développé : riche en hachereaux, éclats Levallois ou issus d'autres techniques spécialisées (Kombewa, Victoria West, et Levallois) dont les choppers et les chopping tools sont rares ; la troisième période (Stades VI et VII) est marquée par un Acheuléen final et l'apparition *Middle Stone Age* période avec laquelle les techniques de débitage prédéterminé avec préparation du nucléus seront de plus en plus répondues.

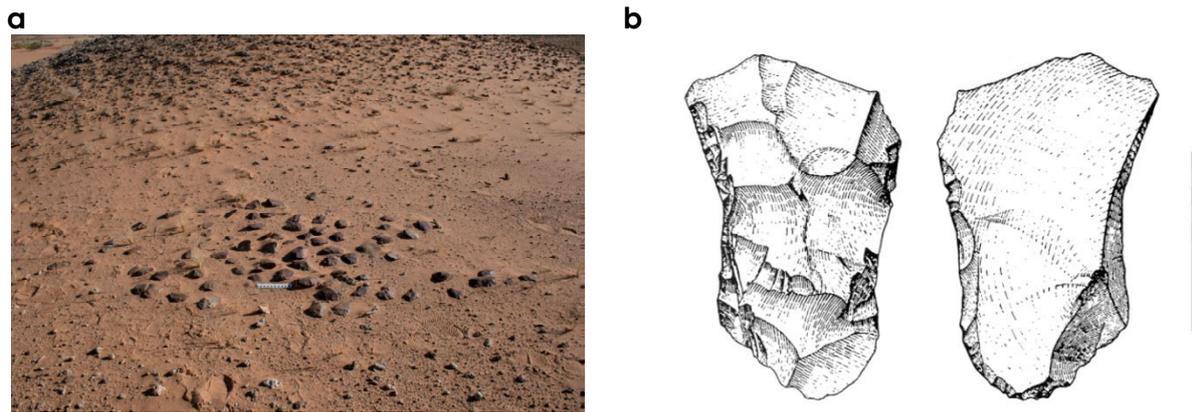


Fig. 29 : Hassi Tachenghit : (a) ensemble de pièces acheuléennes laissées par B. Champault (Heddouche et al., 2014) ; (b) hachereau de type Tabelbala-Tachenghit du site éponyme (d'après Champault, 1966).

▪ Ternifine : Acheuléen ancien

Ternifine (Tighennif) est l'un des sites majeurs de l'Acheuléen non seulement au Nord de l'Afrique mais aussi dans l'Ancien Monde. Au cours du 19^{ème} siècle, l'exploitation d'une carrière de sable au Nord-ouest de l'Algérie (à l'Est de Mascara, près du village de Palikao) fait dégager de nombreux ossements fossiles, ainsi qu'une industrie à bifaces de type primitif.

À partir de 1872 plusieurs paléontologues comme Pummel et Tommasini y avaient effectué des fouilles limitées, puis Pomel en 1882, Pallary en 1887 et 1925 et Arambourg en 1931. Selon Arambourg (1979), Pallary aurait également recueilli en 1900 un métatarse de Giraffidé (Geraads, 1981). Il était impossible de réaliser des fouilles méthodiques ou de recherches approfondies vue la présence d'un cimetière musulman qui le recouvre en partie (Arambourg, 1965).

Après l'année 1980, ce gisement a été soumis à des nouvelles recherches systématiques (Djemali, 1985) et récemment reprises par M. Sahnouni dès 2013.

En 1954-1956, les fouilles dans le site ont livré les restes des plus anciens hominins nord africains attribués à l'*Homo erectus*. Il s'agit d'un pariétal, trois mandibules et des dents isolées initialement attribués à un taxon baptisé *Atlanthropus mauretanicus*. Ils sont considérés comme appartenant à *Homo erectus* (Dutour, 1995). Les mandibules se distinguent par leur robustesse et leur massivité. Ces ossements sont associés à un assemblage lithique très riche (Arambourg, 1954, 1955, 1956 a et b ; Arambourg et Hoffstetter, 1963).

L'assemblage lithique est composé d'une industrie attribué à un **Acheuléen ancien et supérieur** : des choppers, bifaces, hachereaux, nucléus, pièces retouchées, des petits et grands éclats et des fragments (Balout, 1955). Une variété de matière première a été utilisée : quartzite, calcaire, grès et le silex. Or, « *the technology employed is particularly sophisticated, suggesting a higher level of hominid skill and intelligence* » (Sahnouni, 2012). Ainsi, on marque l'introduction d'une nouvelle technique pour la production des éclats supports des bifaces et hachereaux : la technique « Kombewa ». Selon Dauvois (1981), « *le choix de l'emploi de la méthode Kombewa relève du domaine fonctionnel : il est lié à la volonté d'obtenir un tranchant de délinéation régulièrement convexe. En effet, un tel tranchant ne peut être obtenu aisément qu'à partir d'éclats-supports Kombewa, mais aussi à partir d'éclats-supports d'entame corticale, également présents dans cette série* » (Mourre, 2003).

En fait, les hachereaux de type 0 sont relativement rares en Afrique du Nord, à l'exception notable de la série de Tighennif au sein de laquelle ils sont majoritaires. Le type 0 est plus fréquent que les autres types représentés dans ce site (type 2, le type 6 : « hachereau sur éclat Kombewa » défini ici pour la première fois ; et le type 1) (Mourre, 2003). Ils se caractérisent, en général, par une relative standardisation métrique ainsi que des caractères considérés comme « archaïques », tels que la fréquence des « proto-hachereaux » et des pièces corticales en général (Dauvois, 1981).

Le débitage et la retouche ont été réalisés au percuteur dur. Rarement l'utilisation des percuteurs tendres est attestée pour l'application des retouches (Balout et al., 1967). La retouche a été appliquée dans le but de régulariser les bords de l'éclat-support pour dégager des silhouettes en U et plus rarement en V.

D'après L. Balout (1955), cette industrie correspond techniquement aux plus primitives réalisations des industries à bifaces et permet de dater le gisement du début du Pléistocène moyen.

Le matériel osseux est également très riche malgré qu'il suggère une occupation courte (Geraads et al., 1986). Il comprend un grand nombre d'espèces disparues de type africain tropical, et renferme également certains genres tels que : *Machairodus*, *Afrochoerus* et un *Babouin* géant voisin des grandes formes fossiles du Pléistocène inférieur d'Afrique Australe (Denys et al., 1984).

Les archéologues s'accordent à placer Ternifine à la base du Pléistocène moyen. Il est difficile de préciser ou de rejeter cette affirmation en raison de l'absence de points de comparaison en Afrique du Nord, et de

datations radiométriques ou paléomagnétiques (Geraads, 1981). Encore, les datations restent presque non fiables et incertaines avec une corrélation chronologique au Brunhes (c. 0.8 Ma) (Geraads et al., 1986). Geraads et ses collaborateurs (1986) ont donné une date approximative de 700 ka sur la limite entre le Pléistocène inférieur et le Pléistocène moyen. En outre, l'assemblage faunique présent dans le site n'est pas favorable à donner une chronologie précise (puisque'il se compose d'*Elephas*, *Equus*, *Rhinoceros*, *Bos*, *Gazella*, *Giraffa* et *Vulpes*) (Sahnouni, 2012). Selon Geraads (1981) « *le site le plus intéressant par comparaison avec Ternifine est celui d'Olduvai en Tanzanie, dont les niveaux supérieurs (beds III-IV) sont probablement contemporains du site algérien* ». Raynal (2001) présente des points de similitudes entre le site de Ternifine et la carrière Thomas 1 à Casablanca.

▪ Errayah

Errayah est un important site acheuléen découvert en 1996 dans la région littorale à l'ouest de l'Algérie (près de Mostaganem).

Les travaux de terrain et les fouilles systématiques, menés depuis 2001 ont permis de mettre en évidence une séquence stratigraphique acheuléenne continue à Errayah comportant quatre niveaux archéologiques distincts (Derradji et al., 2017). La stratigraphie « *consists mainly in fine sandy deposits, lying on a substratum of marl dating back from the Pliocene period* » (Derradji, 2006). Le matériel archéologique recueilli est rassemble des bifaces, des hachereaux, des grands éclats, des nucléus et des pièces retouchées débités sur différents types de matières premières (quartzite, silex et calcaire à grains grossiers). Dans chaque niveau archéologique une variabilité technologique basée sur les systèmes de production est attestée. L'occupation successive du site dévoile une évolution technologique certaine d'un Acheuléen ancien vers un Acheuléen final (outils à pointes et discoïdes). Le niveau supérieur est matérialisé par les cultures du Paléolithique moyen où l'utilisation du débitage Levallois est attestée (Derradji, 2004).

« *The industry is very similar to that of Tighennif in terms of both raw material use and techno-typological characteristics. Regrettably, unlike Tighennif, there is no fauna associated with the lithic assemblage* » (Sahnouni, 2012). Ces deux gisements sont séparés d'une distance de 45 kilomètres.

▪ **Ain Hanech (Algérie)**

Le gisement d'Ain Hanech se localise dans la vallée d'Ain Boucherit. Il a été découvert par Arambourg en 1947 qui a identifié une faune du Plio-Pléistocène associée à une industrie lithique très archaïque. Ain Hanech est un site complexe d'une extension plus de 1 km non loin des sites d'Ain Boucherit et El-Kherba⁷³. L'occupation humaine s'étale de l'Oldowayen à l'Acheuléen. La plus ancienne est datée entre 1,95 et 1,78 Ma à partir des analyses paléomagnétiques et biochronologiques (Sahnouni, 2006). C'est l'un des plus anciens gisements qui possède une position stratigraphique et datations bien précises et cohérentes.

Les recherches systématiques sur le site ont débuté vers 1992-93 (Sahnouni, 1998; Sahnouni & de Heinzelin, 1998 ; Sahnouni et al., 2002, 2004). Le matériel archéologique découvert est très riche. Il renferme une industrie lithique fraîche associée aux assemblages fauniques. Ce fut la première fois que des restes archéologiques très anciens sont découverts associés avec une faune de savane aujourd'hui disparue (Sahnouni et van der Made, 2009; Hadjouis & Sahnouni, 2006). Trois niveaux archéologiques attribués à l'Oldowayen ont été identifiés. A 6 m au dessus l'horizon Oldowayen, des **bifaces** et de larges éclats sont découverts dans des sédiments calcrète (Sahnouni, 1998).

▪ **N'gaous : Acheuléen supérieur**

Le gisement acheuléen de N'gaous se situe près du village de N'gaous au Nord ouest de l'Algérie. Il fut découvert pour la première fois par une équipe de géologues de l'université de Constantine au cours de l'année 1974.

Un réseau de ravins a mis à nu des bifaces. Plus de 150 pièces ont pu être récoltées et étudiées. L'ensemble archéologique montre une homogénéité et il a la particularité d'être riche en pièces bifaciales (un fort pourcentage d'environ 90 %). La grande diversité des bifaces est accompagnée de quelques éclats, hachereaux ainsi que des galets taillés et des percuteurs (Sahed, 2011). La matière première utilisée pour la production du matériel est exclusivement le calcaire crétacé avec quelques rares pièces façonnées en grès. Les bifaces sont de formes variées (cordiforme, subtriangulaire, ovalaire, triangulaire) et parfois portent quelques résidus de cortex au milieu des deux faces et à la base (Fig.30). Les hachereaux sont

⁷³ El Kherba situé à 300 m du site originel d'Ain Hanech, où un riche matériel archéologique (restes fossiles et lithiques) fut découvert.

faiblement représentés dans la série dont un de type 2 et un de type 0 taillé sur galet (Sahed, 2011).

Les travaux entrepris ont permis d'identifier trois stades d'évolution (Amara, 1981) et de situer le matériel comme une industrie de l'acheuléen supérieur relatif aux stades VII-VIII de la chronologie marocaine (Biberson, 1961a). Cette étude amène à considérer cet ensemble lithique à un faciès évolué de l'acheuléen.



Fig. 30 : Le gisement de N'gaous : deux bifaces subtriangulaires (Sahed, 2011)

▪ Kef Sefiane : Acheuléen supérieur

Dans les sédiments du piémont occidental des monts des Belezma à l'extrémité occidentale du massif des Aurès se localise le gisement de Kef Sefiane à une dizaine kilomètres au Sud du gisement de N'gaous. Ces deux gisements, découverts en 1974 par J.S. Magagnosc et Y. Bellion (Bellion 1976), présentent déjà les mêmes caractéristiques technologiques. La fouille systématique a fait apparaître trois niveaux archéologiques distincts (Amara, 2007) : 1) un niveau inférieur, rapporté à l'Acheuléen archaïque, comprend des bifaces (façonnés sur galets de calcaire), des choppers et chopping tools, des percuteurs et des sphéroïdes ; 2) un niveau moyen, attribué à un faciès acheuléen moyen, rassemble des bifaces façonnés sur galets, plaquettes ou éclats, des hachereaux (proto-Levallois ; Fig.31), des galets aménagés et des éclats en silex retouchés en racloir ; 3) le niveau supérieur est attribué à un Acheuléen évolué dont l'industrie est composée de bifaces lancéolés, bifaces amygdaloïdes et de racloirs.

« Seules la présence de racloirs dans les niveaux supérieurs et la reconnaissance sur certains bifaces d'un débitage proto-Levallois (Amara, 2007) sont des éléments discriminants de différenciation technologique et chronologique, particulièrement entre le niveau

archéologique inférieure et ceux de la partie supérieure de la coupe type de Kef Sefiane » (Saoudi, 2012).

Les fouilles menées sur ce site acheuléen ont aussi permis le dégagement d'un appareillage ou sol intentionnellement pavé de galets naturels plus ou moins sélectionnés et formant un véritable pavement, jointif et homogène, qui permet de supposer un aménagement de l'habitat à l'Acheuléen (Saoudi, 2012).

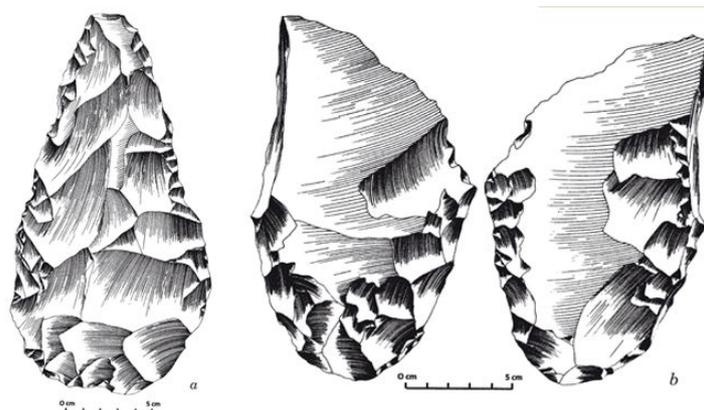


Fig. 31 : Le gisement de Kef Sefiane : a, biface lancéolé ; b, hachereau du niveau moyen (d'après Amara, 2007 dans Saoudi, 2012)

Les recherches entreprises en Algérie, ont donné lieu à la localisation de plusieurs stations acheuléennes à bifaces et hachereaux attribuées à des différentes phases de l'Acheuléen : des gisements en stratigraphie, des pièces isolées ou des stations de surface où ont été effectuées des récoltes de surface (Morel & Hilly, 1956).

- dans la région littorale : Lac Karar⁷⁴ (Vaufrey, 1953) ; un grand et beau biface recueilli à Mazafran⁷⁵ (Tixier, 1955) ;

⁷⁴ Dans le gisement du lac Karar (Nord de Tlemcen, Algérie), un lieu encore alimenté par des eaux chaudes, le Géographe Gentil a signalé des ossements fossiles (Rhinocéros blanc, Equidé zébré, Hippopotame, cerf) et une industrie qui se compose principalement de bifaces divers. « Par ses pièces lancéolées ou même cordiformes, ses hachereaux (à tranchant transversal) fréquemment taillées dans éclats dont le talon et le bulbe sont réduits et amincis par des retouches, l'ensemble de ces bifaces, qui comprend également des pièces piriformes, appartient à un acheuléen supérieur tout à fait comparable à celui qu'on connaît à l'autre extrémité du continent, en Afrique du Sud, sous le nom de Stellenboschien supérieur » (Vaufrey, 1953).

⁷⁵ M. Jacquemond a recueilli un grand et beau biface dans une carrière de sable à Mazafran près du rivage (à 1.350 km de la mer). Ce biface a été étudié et publié par J. Tixier (1955).

- au nord du pays El Ma el Abiod⁷⁶ (Tebessa ; Vaufrey, 1955), Station de Champlain⁷⁷ (Balout, 1955) ;
- les sites les plus riches de Tabelbala et Saoura au Nord-ouest du Sahara (Chavaillon, 1964 ; Alimen, 1978). La matière première utilisée dans cette région est locale et de nature métamorphique. Cette région se caractérise par un développement local d'un Acheuléen ancien équivalent à l'Acheuléen de l'est africain (avec rares bifaces, nucléus, éclats) vers un Acheuléen supérieur (avec hachereaux) jusqu'à la phase transitoire du *Middle Stone Age*.

4. Le Mode 2 en Libye

Les dernières recherches archéologiques attestent que la Libye était tout au long de la Préhistoire, parmi les régions les plus peuplées de l'Afrique du Nord. Malgré qu'il est bien attesté, l'Acheuléen en Libye est mal connus et mal étudié et il n'est généralement mentionné que dans quelques publications basées principalement sur l'étude des collections de surface.

L'Acheuléen est présent sur la côte et à l'intérieur du pays dans la partie saharienne avec une grande concentration des données dans la région du Fezzan :

- au Nord-ouest : Des artefacts acheuléens furent retrouvés à Sidi Bennour (Tripoli), à wadi Mardom (à l'est de Tripoli ; McBurney, 1968) ; Sinawin (la région de Ghadamès ; Buhagar, 2012) et dans la hamada al-Hamra ;
- à l'Est non loin de la côte, des occupations acheuléennes ont été identifiées à wadi Darna; Alfouayhat, Sellouk, Alrajma et Tocras⁷⁸ (la région de Benghazi ; McBurney, 1947) ; Alzerda près d'Al-Mareg ; l'oasis Awjila au sud de Ajdabiya. Des recherches menées dans le Gebel Akhdar dans le bassin Al-Marj dans les années 1970 ont mis au jour une coupe exposant des artefacts du MSA et possiblement d'un Acheuléen supérieur dans un sédiment alluvial et lacustre (Jones et al., 2016). Cet assemblage renferme des nucléus (Levallois, discoïdal, bifacial, globuleux), des outils pédonculés et plusieurs bifaces de différentes

⁷⁶ Reygasse a effectué un ramassage de surface et a tiré un nombre impressionnant de bifaces qui les a attribué à l'Acheuléen supérieur (Vaufrey, 1955).

⁷⁷ Dans la Station de Champlain, on distingue entre Point 1 qui présente des bifaces lancéolés non roulés et de technique très évoluée et Point 4 qui semble évoquer un faciès d'Acheuléen ancien (Balout, 1955).

⁷⁸ En 1943, W. Scott a recueilli à Tocras dans la région de wadi Aslayeb une série de sept bifaces acheuléens (McBurney, 1947) dont deux d'excellente facture (Baker, 1968 ; Al Barghouti, 1971 ; Ziegert, 1979 ; Buhagar, 2001) et un fragment proximal d'un biface amygdaloïde (Petrocchi, 1940).

tailles et formes. La présence des bifaces n'est pas un indice franc sur la culture acheuléenne et possiblement ce matériel faisait partie de l'équipement du MSA surtout que les vrais bifaces acheuléens sont rares selon les prospections de McBurney (McBurney et *al.*, 1948 ; McBurney & Hey, 1955)

- au Sud-est des traces d'occupations acheuléennes sont rencontrées dans la région de Kufra à Bir al-Harache et les environs du Jebel Arkenu et au nord du Jebel El-Uweinat non loin de la frontière égypto-soudanaise (Buhagar, 2012) ;
- au Sud-ouest ou le Fezzan l'Acheuléen est bien figuré (Lahr et *al.*, 2008) comme à wadi Al-Ajal (dont certains bifaces recueillis sur le site sont exposés au Musée de Tripoli ; Graziosi, 1934 ; Huard et *al.*, 1969 ; Svoboda, 1980) ; hamada de Mourzouk (Graziosi, 1943 ; Capot-Rey, 1947 ; Huard et *al.*, 1969) ; Bir el Harasc (Vita-Rinzi & Fabbri, 1967) ; Gatrûn (des bifaces d'un Acheuléen très évolué ; Huard et *al.*, 1969) ; wadi Shati (Graziosi, 1943 ; Huard et *al.*, 1969) ; Sebha (Corhain et *al.*, 1967-69) ; Tejerhi (avec plusieurs stations acheuléennes ; Dalloni, 1948 ; Capot-Rey, 1947 ; Huard et *al.*, 1969) ; la mer de sable de Ubari ; Ramlah al-Zalafe ; Wadi Shati (industrie sur quartzite sans hachereaux (Petit-Maire et *al.*, 1982).

La région du Fezzan est riche en matériel archéologique. Au cours des dernières années, la découverte des stations acheuléennes se multiplie dans la région de Mourzouk, le Tadrart Acacus, les mers de sable et le plateau de Mesa (Garcea, 1997 ; Crémas et di Lernia, 1998). Les prospections ont révélé plusieurs stations riches en industrie du Mode 2 et du MSA comme à Wadi Teshuinat, Takarkori et sur les mers des sables à Uan Kasa et sur le dépôt lacustre de Erg Tittersin (Cancellieri et *al.*, 2016).

Sur le plateau de Messak, les assemblages se rencontrent en alluvions et rarement en stratigraphie comme à Wadi Tidwa (Cremaschi et di Lernia 1998 ; Cremaschi et *al.*, 1998). Ce matériel est riche en pièces à coches, denticulés et racloirs. Les nucléus sont débités multidirectionnels ou discoïdes. Plusieurs méthodes de taille ont été appliquées pour le façonnage des grands supports aux bifaces et les hachereaux tel que la méthode Kombewa et Tabelbala-Tachengit. Les bifaces robustes sont faiblement représentés au Messak par rapport aux bifaces plats et symétriques de l'Acheuléen supérieur façonnés selon la méthode Levallois. Pour le façonnage de leurs outils, il paraît que les acheuléens du Messak ont utilisé un seul type de matière première : le quartzite (Cancellieri et *al.*, 2016). Au cours des prospections au Messak, des gîtes de quartzite largement exploités depuis l'Acheuléens

supérieur ont été découverts (di Lernia & Cremashi, 1997 ; di Lernia et *al.*, 1997). Ce qui rend cette aire une source de matière première importante chez les hommes préhistoriques (Anag et *al.*, 2002).

Gârat el Mâl est l'un des sites du Fezzan⁷⁹. Il fut découvert pour la première fois en 1979 par un géologue tchèque attaché au Centre Libyen de Recherches Industrielle. À ce moment, une grande partie du site était submergé par des dunes de sable. Au cours des années suivantes, J. Sevsic et J.L., Le Quellec ont effectué une série de ramassage de surface⁸⁰. Les industries ont été façonnées en grès (des plaquettes de grès local à grains grossiers détachés par l'érosion tout autour de la gâra). Le site renferme des hachereaux sur éclats (type V de J. Tixier) et des centaines de bifaces de taille moyenne et grande (les longueurs oscillent entre 54 et 256 mm ; la largeur maximale est plus proche de la base)⁸¹ et de morphologie assez variée (triangulaire, ogivo-triangulaire, lancéolé, micoquien, cordiforme ou subi-cordiforme allongé, amygdaloïde, pélécyforme). Quelques bifaces gardent soit le plan de frappe ou les traces de bulbe de l'éclat initial. D'après une étude typologique faite par J.L., Le Quellec (1984-86), ce matériel semble se rapporter à l'Acheuléen supérieur (Acheuléen III de L. Balout).

L'Acheuléen est attesté au Fezzan durant les phases humides pendant lesquelles la sédimentation lacustre est très étendue sur toute la région et probablement pendant aussi la phase sèche de MIS 6. Ce constat est établi à partir des données fournies par une occupation acheuléenne dans des dunes fossilisées en *Acacus* et *Uan Kasa* (Cancellieri et *al.*, 2016) (Fig.32).

Généralement, les régions occidentales de la Libye, à la fois désertiques et côtières, paraient les plus riches en vestiges et régulièrement occupées par les hominins depuis l'Acheuléen jusqu'au Néolithique (Jones et *al.*, 2016). Drake et ses collaborateurs (2011) expliquent ceci par la présence d'un «passage vert» ou un réseau routier disparu passant à travers le Sahara (Tillet, 1985 ; Aumassip, 2004; Mattingly et *al.*, 2007; Lahr et *al.*, 2008) ce qui confirme la présence d'une occupation régulière des hominins dans ces régions.

⁷⁹ La station de Gârat el Mâl renferme outre le matériel attribué à l'acheuléen une occupation atérienne (des denticulés et grattoirs pédonculés) comme les cas du site de Wâdi l'Ajâl et Tejerhi (Le Quellec, 1984-86).

⁸⁰ J. Sevsic a récolté 98 bifaces au Nord-est de la gâra sur une superficie de 20/20 m, puis J.L. Le Quellec a ramassé une quarantaine de pièces lors de sa deuxième visite (Le Quellec, 1984-86).

⁸¹ La collection comporte un biface sans pointe et dont la longueur initiale peut atteindre 300 mm. De ce fait il se classe parmi les plus grands spécimens.

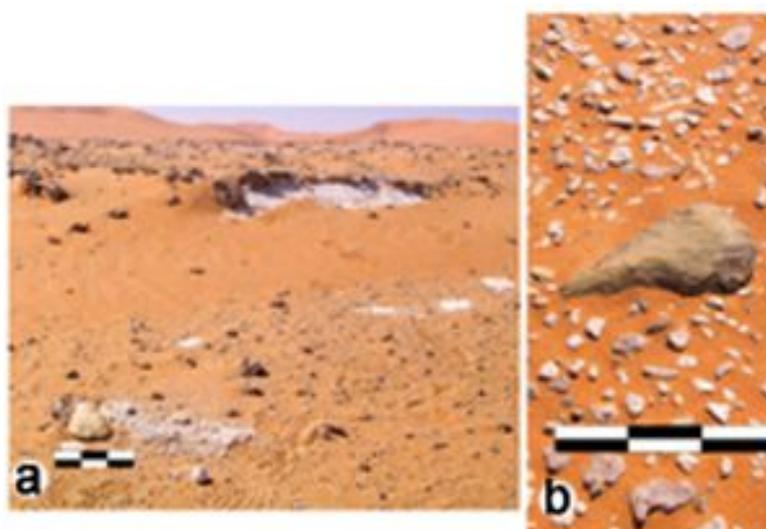


Fig. 32 : (a) un biface en surface sur la Terrasse d'un dépôt lacustre du Pléistocène et (b) un biface possiblement en place déposé sur la croûte de caliche à Edeyen Murzuq (Cancellieri et *al.*, 2016).

5. Le Mode 2 en Tunisie

En Tunisie, les recherches sur les industries du Mode 2 sont plutôt rares. La documentation que nous disposons est pour la plupart ancienne et de périodicité variable au gré des découvertes fortuites. Il s'agit généralement de travaux d'inventaire et de simple description typologique, excepté une seule étude technologique réservée à une partie du matériel de Sidi Zin (Belhouchet, 2002). Le matériel provient en grande partie de simples ramassages de surfaces, rarement de sondages et des fouilles stratigraphiques. Ce constat est principalement lié à un état de la recherche caractérisé par le manque des recherches systématiques dans cette thématique.

Un dépouillement bibliographique fait apparaître trois zones de concentration de sites acheuléens avec quelques petites stations signalées du Nord au Sud sur tout le territoire tunisien (Fig.33).

H Sites avec hachereaux

1. Sidi Zin
2. Koum el Majène
3. Oued Jabbes
4. École d'El Alia
5. Oued Marguellil

▲ Sites sans hachereaux

6. Ragoubet Belgacem Ben Ali
7. Bir-Mcherga
8. Zones côtières d'Hammamet
9. Aïn Sfissifa
10. Oued Sarrat
11. Redeyef
12. Metlaoui
13. Gafsa
14. Gabes

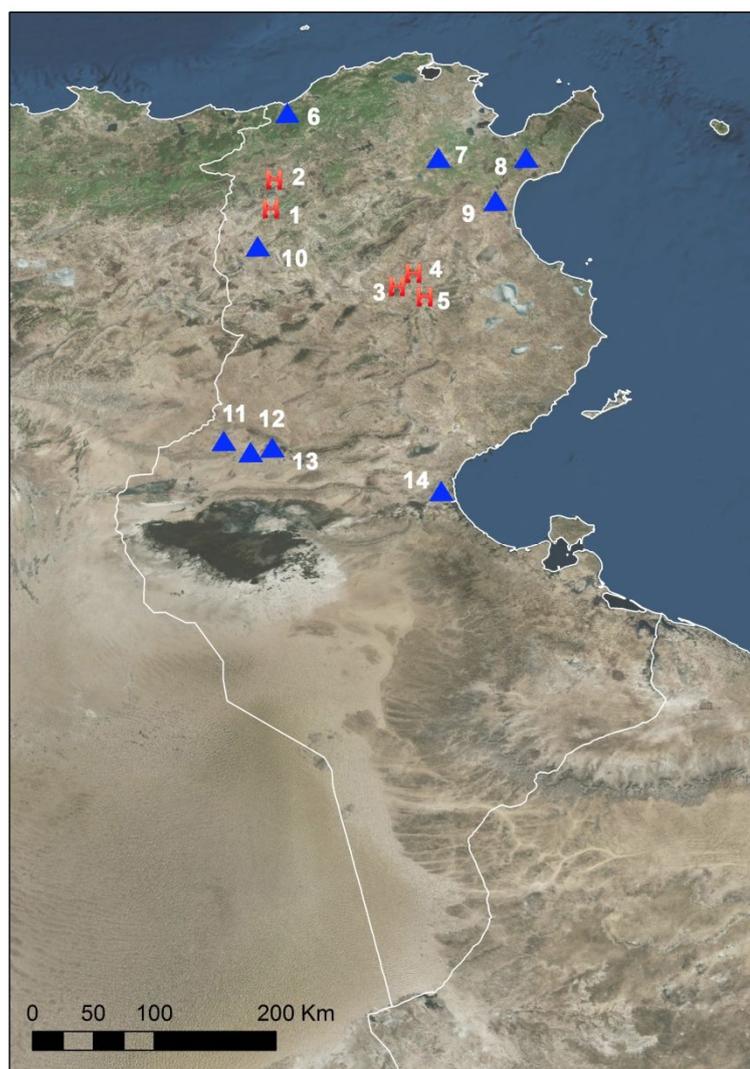


Fig.33 : Localisation des principaux sites avec Mode 2 en Tunisie.

5. 1. La vallée de l'Oued Mellègue (le Nord-ouest)

Le bassin versant de L'oued Mellègue, l'un des principaux affluents du fleuve Medjerda, et dont la superficie dépasse les 10.000 Km², est un véritable "foyer" de la culture acheuléenne révélée par d'importants sites : dans la partie algérienne ; Al Aouinet, ancienne Clairfontaine (Balout, 1955, p. 218), et Sidi Zin, Koum el Majène et Oued Sarrat, en Tunisie.

▪ Sidi Zin

Le site de Sidi Zin est localisé sur la rive droite d'Oued Rmal (affluent de l'Oued Mellègue) au Nord du pont de la route nationale GP5 qui relie le Kef (Tunisie) à Souk-Ahras (Algérie). Il appartient géographiquement à la région du haut-tell tunisien (altitude moyenne : 700 m).

Trois niveaux acheuléens successifs ont été distingués avec une diversité industrielle et une abondance des restes fauniques.

L'outillage acheuléen est composé principalement par des bifaces (morphologiquement très variés) et des galets aménagés. Seul le niveau moyen, présente des hachereaux parfois recyclés et transformés en racloirs simples ou doubles). L'outillage léger est assez abondant, en particulier les racloirs et les outils convergents.

Le matériel lithique mis au jour pendant les fouilles de E.G. Gobert entre 1946 et 1948 a fait l'objet d'études typologiques (Gobert, 1950 ; Boussoffara, 1985). En outre, les bifaces des niveaux inférieur et moyen ont fait l'objet d'une étude technologique (Belhouchet, 2002).

Nous nous limitons dans ce chapitre introductif de présenter la composition du matériel telle quelle a été donnée par E. G. Gobert (tableau ci-dessous ; Tab.2). Nous revenons avec plus de détails sur les caractéristiques typologiques et technologiques de l'Acheuléen de Sidi Zin dans le chapitre 2.

Tab. 2 : Composition de l'industrie de Sidi Zin ; d'après Gobert, 1950 (dans Mourre, 2003, p. 177).

	Niv. inf.		Niv. moyen		Niv. sup.		Tuf	
	n =	%	n =	%	n =	%	n =	%
Calcaire	272	87,2	147	74,2	114	87,7	0	0,0
bifaces	184	59,0	12	6,1	76	58,5	0	0,0
galets taillés	88	28,2	0	0,0	38	29,2	0	0,0
pointes unifaces	0	0,0	70	35,4	0	0,0	0	0,0
hachereaux	0	0,0	55	27,8	0	0,0	0	0,0
racloirs	0	0,0	9	4,5	0	0,0	0	0,0
disques	0	0,0	1	0,5	0	0,0	0	0,0
Silex et quartzite	40	12,8	51	25,8	16	12,3	77	100,0
éclats retouchés	29	9,3	7	3,5	10	7,7	14	18,2
racloirs	10	3,2	29	14,6	2	1,5	53	68,8
pointes	1	0,3	1	0,5	0	0,0	0	0,0
divers	0	0,0	14	7,1	4	3,1	10	13,0
	312	100,0	198	100,0	130	100,0	77	100,0

▪ Koum el Majène

Le site, situé à environ 24 km au sud de Sidi Zin, occupe les rives d'une dépression marécageuse⁸².

Un ramassage systématique de surface, ainsi que des sondages ont permis de repérer des niveaux en place contenant une industrie du Mode 2.

Un sondage (S6) a été pratiqué sur le flanc méridional de la terrasse (un emplacement densément boisé où l'action de l'érosion est très limitée). Il a donné un niveau archéologique C d'une épaisseur de 15 cm formé d'argile marneuse et des gravelions, se situe à 75 à 90 cm en bas de la surface, et qui contient une industrie riche en bifaces. Ces derniers, possèdent un aspect physique non roulé. De plus, ils sont retrouvés dans une position horizontale ou légèrement oblique, mais jamais verticale (Gragueb, 1980). Ces bifaces sont taillés, au percuteur tendre, uniquement sur des éclats dans le même calcaire blanc campinien utilisé à Sidi Zin. Ils sont classés selon 8 types : cordiforme, cordiforme allongé, amygdaloïde, ficron, lancéolé, micoquien, ovalaire et discoïde (Fig.34). Uniquement trois hachereaux typiques (en forme de U) ont été ramassés en surface.

Il existe plusieurs analogies entre ce gisement et le gisement voisin de Sidi Zin dans le choix de la matière première, la composition du matériel, la morphologie des outils, les techniques de taille et le choix des supports. L'occupation humaine à Koum el Majène a été attribuée à l'Acheuléen évolué, semblable ou du moins proche du gisement de Sidi Zin (Gragueb, 1980). Selon R. Boussoffara (1985), la seule différence entre le matériel issu du sondage à Koum el Majène et celui de Sidi Zin est l'absence du petit outillage en calcaire et en quartzite qui caractérise tous les niveaux de Sidi Zin.

⁸² La nomenclature du gisement est issue des étendues d'eau, qui sont répandues dans la région, et portent dans la toponymie locale le nom de Majène. Koum el Majène signifie : l'étranglement du marécage (Gragueb, 1980).

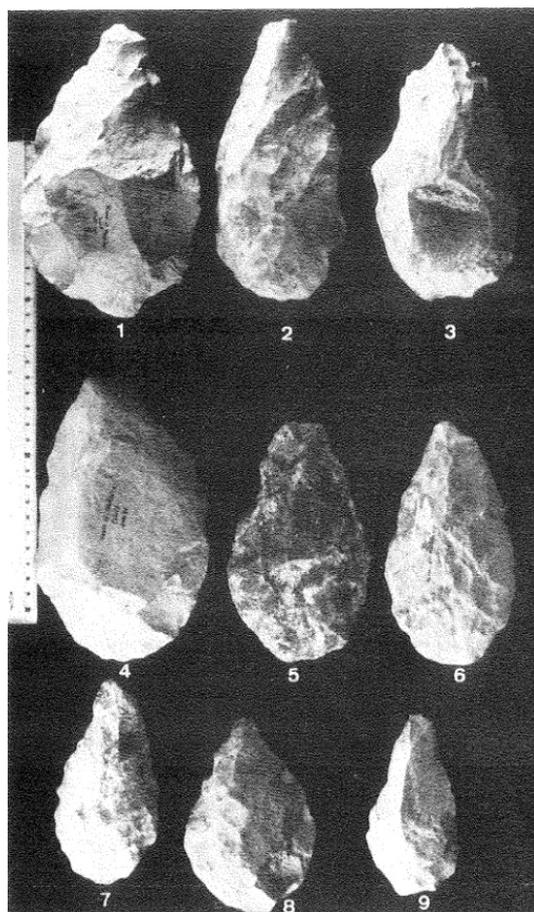


Fig. 34 : Bifaces de Koum el Majène: 1-3 : bifaces amygdaloïdes; 8 : biface amygdaloïde court; 4 : biface cordiforme allongé ; 2, 3, 5, 6, 7 : bifaces lancéolés ; 9 : biface ficron (Gragueb, 1980).

▪ Oued Sarrat

Les dépôts palustres du bassin de l'Oued Sarrat ont livré d'importantes données paléontologiques sur l'évolution et la dispersion du genre *Bos* au début du Pléistocène moyen (~0.7 Ma), ce qui coïncide archéologiquement avec la propagation des techno-complexes acheuléens en Afrique du Nord et en Europe.

Les objets lithiques trouvés *in situ* (n=6) ou dégagés par la fouille (n=30) témoignent, selon les auteurs, de la « *variability of the Mode 2 or Acheulian technological complex* » (Martínez-Navarro et al., 2014, p. 39).

5. 2. La vallée de l'Oued Marguellil (Tunisie centrale)

Des prospections menées dans les années quatre vingt dix dans la vallée de l'Oued Marguellil (région de Kairouan – Tunisie centrale), ont permis d'inventorier des sites de surface à industrie acheuléenne.

▪ **Henchir Saadoun**

Site de surface signalé depuis 1991 par A. Gragueb et M. R. Karray. Les inventeurs décrivent : « *un outillage grossier, d'allure archaïque composé d'une dizaine de bifaces épais de style abbevillien, 4 nucléus massifs et un gros nucléus Levallois de forme circulaire* » (Gragueb & Karray, 1991, p. 65). Hormis un deuxième ramassage de surface effectué par l'équipe de l'Atlas Préhistorique de la Tunisie (Zoughlami et al., 1998, p. 40), le site n'a pas connu d'autres interventions archéologiques.

▪ **École d'El Alia**

Dans un talus de déblaiement, aménagé aux dépens d'une accumulation de terrasse, situé au niveau du point kilométrique 106 de la route Haffouz-Mactar, A. Gragueb et M. R. Karray (1991b, p. 66) ont recueilli "un outillage grossier de facture archaïque" en calcaire composé principalement de : 12 bifaces abbevilliens, 4 hachereaux, 5 bifaces lancéolés et 8 galets aménagés (Gragueb & Karray, 1991, p. 66).

Des prospections menées en 2009 aux alentours du site ont permis de ramasser une industrie sur calcaire de "caractère archaïque" composée de hachereaux et de bifaces de type abbevillien associés à des sub-sphéroïdes et des polyèdres (Aouadi-Abdeljaouad & Belhouchet, 2010, p. 10).

▪ **Oued Jabbes**

Le site est situé sur la rive nord de l'oued Jabbès, à 2 km de la route d'El Ala-Haffouz, à mi-chemin entre les deux sources d'Aïn Safsaf et Aïn Fekr. Il est qualifié par ses inventeurs comme le « *gisement Acheuléen, peut-être le plus riche de la Tunisie centrale* » (Gragueb & Karray, 1991). Une coupe stratigraphie mise au jour par l'encaissement récent de l'oued dans des dépôts pléistocènes et holocènes a révélé (principalement dans son niveau 2) l'existence plus de 70 bifaces façonnés majoritairement sur calcaire. Les autres matériaux sont le silex, le quartzite et le bois silicifié. Les bifaces sont de dimensions moyennes (L : 10 à 14 cm ; l. : 6 à 8 cm ; ép : 3 à 6 cm). Excepté 8 bifaces de "style abbevillien" à tranchants sinueux, le reste de la série est

d'une « allure régulière, des tranchants rectilignes et des formes assez courantes dans l'Acheuléen évolué » (Gragueb & Karray, 1991, p.66-67).

Un deuxième ramassage effectué par les auteurs de l'Atlas Préhistorique de la Tunisie a confirmé les observations antérieures et a permis la collecte de deux bifaces cordiformes en calcaire et un amygdaloïde sur silex et un hachereau (Zoughlami et al., 1998, p. 117) (Fig.35).

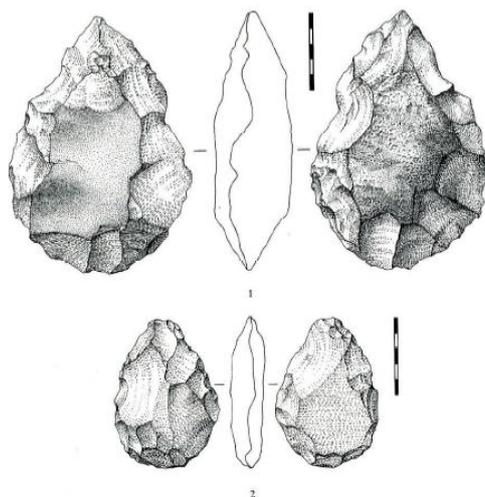


Fig. 35 : Oued Jabbes - bifaces (Zoughlami et al., 1998, p. 117)

De nouvelles recherches de terrain effectuées en 2009 (Aouadi-Abdeljaouad & Belhouchet, 2010) ont révélé une industrie acheuléenne, en surface, composée principalement de bifaces et de grands éclats fortement émoussés. Les sondages pratiqués dans les dépôts qui surmontent les argiles miocènes ont mis au jour un niveau acheuléen inclus dans un dépôt de type fluviatile remanié. Les auteurs soulignent l'aspect « évolué de l'outillage » à dominance de bifaces et hachereaux (Aouadi-Abdeljaouad & Belhouchet, 2010, p. 9)

Encore dans la région de **Haffouz** (Oued el Hajar et Oued Ghannai), une industrie acheuléenne a été trouvée dans des contextes secondaires (Aouadi-Abdeljaouad & Belhouchet, 2010, p. 10)

Toujours dans le kairouanais à **Ouled Hmidat** (délégation de Nasr Allah), dans une formation rougeâtre sableuse visible dans les coupes ouvertes par l'érosion, l'équipe de l'Atlas Préhistorique de la Tunisie note la présence d'un petit biface en grès fin ferrugineux (Fig.36) associé à un matériel probablement atérien (Zoughlami et al., 1998, p. 123).

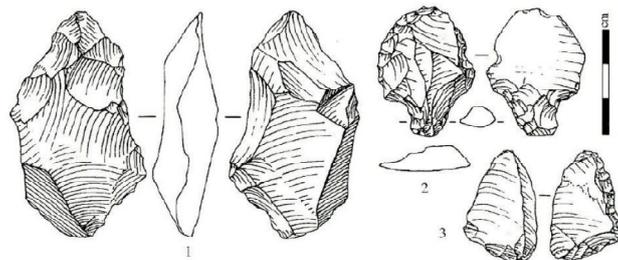


Fig. 36 : Ouled Hmidat : industrie lithique (1. Biface, 2. Pièce pédonculée, 3. Pièce à retouche continue) (Zoughlami et al., 1998, p. 123).

5. 3. L'Acheuléen de la région de Gafsa (Sud-ouest de la Tunisie)

Une concentration de sites acheuléens dans la région de Gafsa (Sud ouest tunisien) mise en évidence depuis le début du 20^{ème} siècle :

- Les couches supérieures de de la "**colline du signal**" : Dans les alluvions fortement redressées et plissées de Gafsa et dans la colline qui porte le nom colline du Signal certain nombre de bifaces en silex, de taille moyenne et petite (un discoïde), des éclats laminaires et autres ayant la forme d'un racloir ont été découverts dans les couches supérieure de la colline (Vaufrey, 1953). Cette industrie, bien que d'une qualité médiocre, elle peut être attribuée à un Acheuléen évolué (Vaufrey, 1932).
- Les gisements acheuléens de **Redeyef** (De Morgan et al., 1910 ; Gobert & Harson, 1958), de **Metlaoui** (Pallary, 1912) et el **Mekta** (De Morgan, 1926). L'industrie acheuléenne des gisements de Redeyef est comparable à celle présente dans le gisement d'El Ma el Abiod (des bifaces de formes ovales, cordiformes et discoïdes ; Clark, 1975).

Outre, ces trois grandes zones de concentration de sites acheuléens, quelques petites stations ou quelques pièces récoltées en surface ont été signalées un peu partout dans le pays :

- **Ragoubet Belgacem Ben Ali** (Délégation de Tabarka au Nord du pays) : Station découverte par Ch. Gottis en 1953, et publiée par le Dr. Gobert en 1958. Il s'agit d'une industrie hétérogène qui contient quelques bifaces foliacés en grès (Camps et al., 1985, p. 12).
- **Bir-Mcherga** (Nord-est de la Tunisie) : Un ramassage dans le dépôt du cône de déjection et en amont du barrage de Bir-Mcherga sur le piémont occidental du jbel el Oust a mis en évidence un matériel frais, peu émoussé contenant des bifaces (amygdaloïdes, cordiformes, discoïdes...) taillés dans calcaire local (gris-noir et marneux gris clair, à patine crème). Selon les inventeurs du site, l'industrie, assez homogène,

paraît représentative d'un « *stade avancé de l'Acheuléen voire terminal, qui serait probablement proche de l'Acheuléen "des calcaires bréchoïdes roses" du Maroc atlantique (stade VIII de BIBERSON, 1961), qui est classé dans le stade final du Pleistocène moyen, situé vers 200000 ans B.P.* » (Bourgou & Gragueb, 1988). Ces acheuléens devaient fréquenter les rives boisées de la vallée de l'oued Miliane et exploiter une faune et une flore abondantes.

- À **Aïn Sfissifa**, sur la rive gauche de l'oued Mahroug entre Enfida et Zaghouan/ au sud-est du site romain bien connu d'Aïn M'Dhaker, une industrie paléolithique (bifaces, racloirs, éclats Levallois, lamelles, grattoirs) a été signalée dans les affleurements de "calcaires lacustres" (M'Timet et al., 1992, p. 7).
- Dans les **zones côtières**, les études des formations quaternaires ont mis en évidence l'existence d'une industrie acheuléenne ("*Acheuléen archaïque*") au niveau de deux coupes de l'autoroute Tunis-Hammamet (arrière-pays de la partie septentrionale du golf d'Hammamet (Gragueb & Oueslati, 1990). Une série de bifaces, nucléus et des éclats taillés sur calcaire et moins fréquemment dans du grès a été recueillie dans une coupe de Oued Dar Oufa près de Korba au Cap Bon (Oueslati, 1994 ; Mejri et al., 2015 ; Fig.37).
- D'autres recherches en géomorphologie (Ben Ouezdou, 1986) signalent la présence d'une industrie attribuée à l'Acheuléen final dans la plaine **côtière de Gabès** entre l'oued Akarit (gisement moustérien) et l'oued Zigzaou (Fig.38).
- Dans le **Sud de la Tunisie**, des bifaces acheuléens ont été observés en surface en contexte remanié dans la zone nord-est de Douz en direction du Jebel Tebaga (Ben Nasr et al., 2017).

En conclusion, la grande majorité des témoignages relatifs à l'Acheuléen en Tunisie proviennent soit de ramassages de surface, soit de sites d'alluvions aux éléments remaniés et perturbés. Alors que le nombre des gisements *in situ* ou en stratigraphie sont très peu nombreux. Nos connaissances sur l'industrie du Mode 2 en Tunisie sont encore élémentaires et très fragmentaires et reposent pour la plupart sur des inventaires sommaires qui ne dépassent pas le stade de la description typologique.

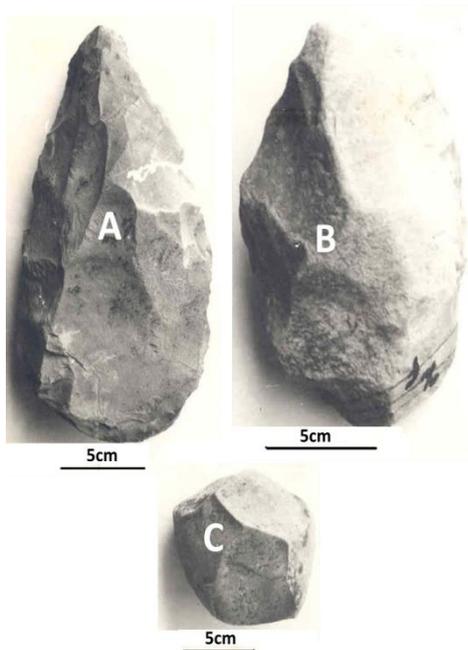


Fig. 37 : Bifaces (a et b) et galet aménagé (c) associés à des niveaux de l'arrière pays du golfe de Hammamet corrélables avec la couche continentale séparant les unités de Douira et de Rejiche de la coupe de Oued Dar Oufa (Mejri et al., 2015, p.123).

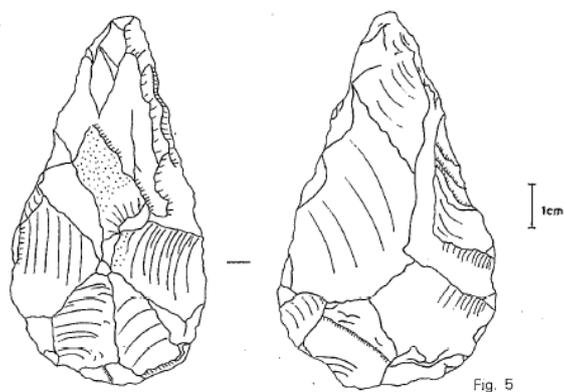


Fig. 38 : Biface trouvé dans la formation Graiba (Ben Ouezdou, 1986, p.85).

Partie 2

Présentation et analyse des données

Chapitre 1

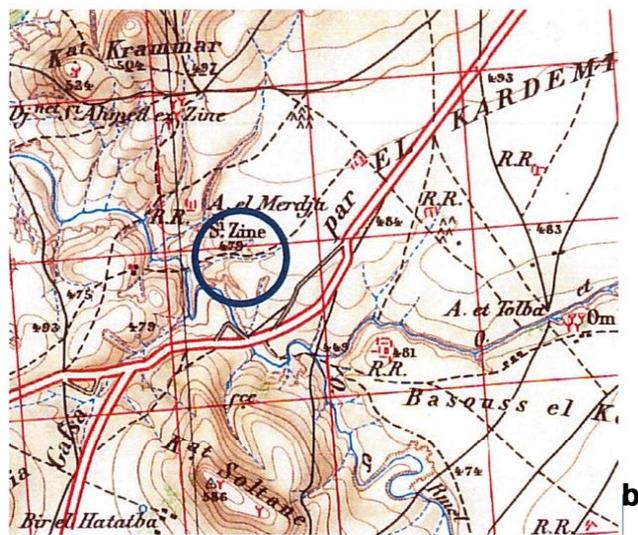
Sidi Zin : présentation générale

1. Site et situation

L'éperon de Sidi Zin,¹ formé par la rencontre de deux ravins descendant du plateau d'El Kardemi, est situé sur la rive droite de l'Oued ar-Rmel, un affluent de l'Oued Mellègue, à 200 mètres en aval du pont de la route nationale GP5 qui relie le Kef (Tunisie) à Souk-Ahras (Algérie). Le site est situé à la côte 479 de la carte au 50/000e du Kef (feuille n° XLIV, coordonnées 7G 1' E, 40G 14' N) (Fig.1).



a



b



c

¹ Le site tire son nom de la présence dans les environs d'un marabout au même nom de Sidi Zin et dont la "Mzara", actuellement délaissée, est constituée par un simple mur circulaire en pierre sèche.

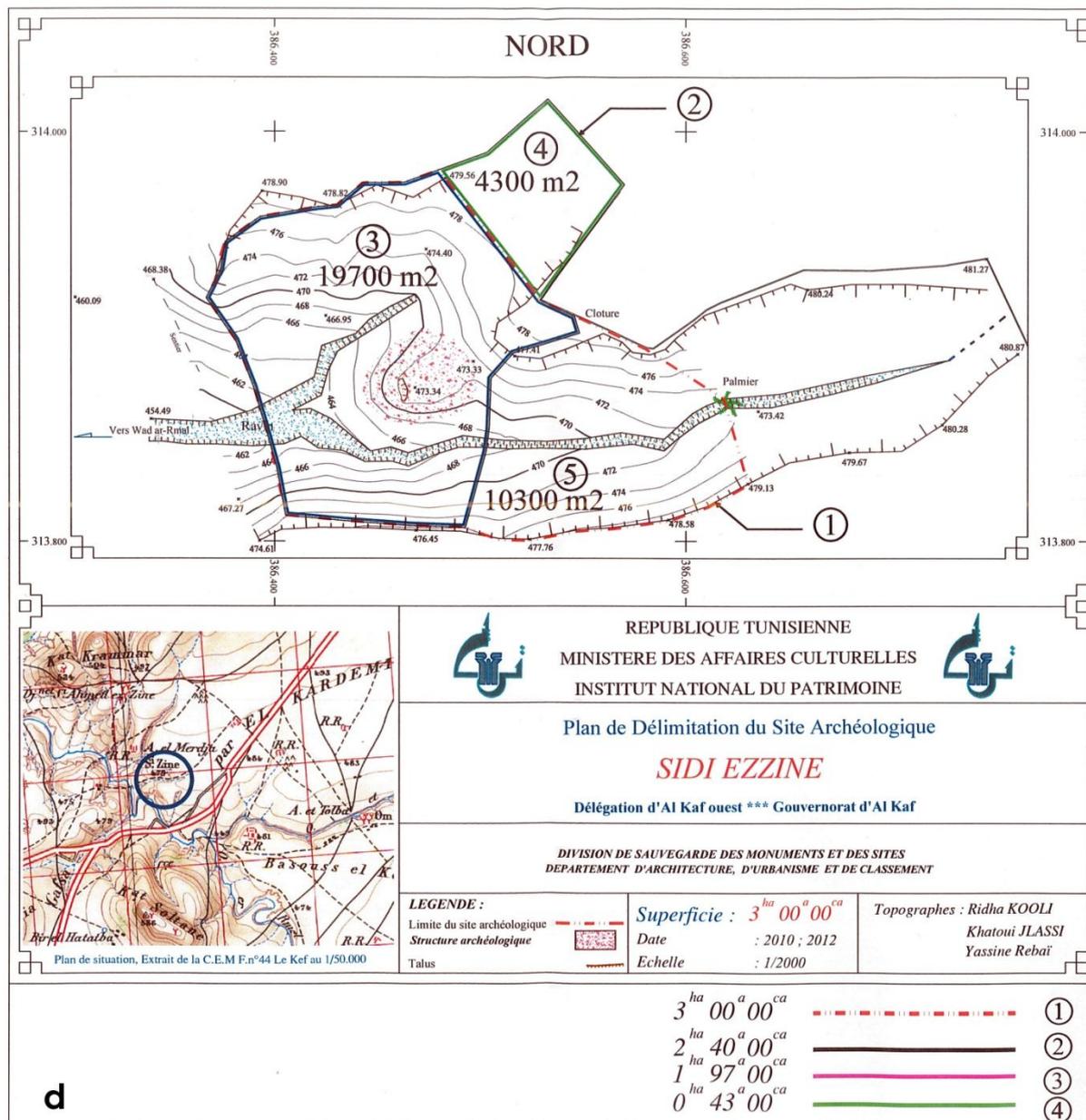


Fig. 1 : Localisation du site de Sidi Zin (a) ; Plan de situation extrait de la feuille n° 44, Le Kef au 1/50.000^e (b) ; Vue générale du site (c) ; Relevé topographique et délimitation du site (d) (service topographie INP-Tunis).

En aval de l'éperon, et à un peu plus d'une dizaine de mètres plus bas du site, il y a une source actuellement tarie. Elle est placée en amont d'un massif gréseux, aujourd'hui percée dans l'axe du ravin mais qui a dû autrefois former un seuil beaucoup plus élevé qui limitait à l'aval la cuvette où coulait la source et où se sont déposés les lits successifs du gisement (Gobert, 1950, p.25). Sans doute, que cette implantation privilégiée du gisement de plein air de Sidi Zin autorise notamment une proximité avec un point d'eau douce et

le contrôle d'une voie de passage, donc la possibilité d'être près du parcours de grands herbivores.

Suite à nos récentes observations sur le terrain, nous avons remarqué que malgré l'érosion,² le site est encore en place et s'étend au-delà des deux ravins (postérieurs à l'installation du site qu'ils l'ont creusé) surtout du côté Sud où nous avons observé de l'industrie lithique et de la faune en surface (Fig.2).



Fig. 2 : Extension du site du côté Sud au-delà du ravin. (a) : Le tuf est bien décelable au milieu de la végétation ; (b) : ossement en surface.

2. Historique des recherches

Le gisement de Sidi Zin fût découvert fortuitement par E. Dumon, en 1942, à l'occasion de ses recherches géologiques dans la région du Kef. Elle y pratiqua un premier sondage. À l'époque, il a été considéré comme le site acheuléen le plus septentrional de la Tunisie.

Dans une première note publiée la même année dans la *Revue Tunisienne*, E. Dumon souligne l'importance archéologique du site et évoque la présence d'une industrie « constituée par un très grand nombre de pièces, souvent soigneusement travaillées, qui peuvent dépasser 20 cm (...). Les

² Calcaire pulvérulent couronné par une croûte très épaisse. Une terre végétale recouvre ce calcaire.

hachereaux sont en majorité de technique levallaisienne, c'est-à-dire retouchés sur une seule face » (Dumon, 1942, p. 347).

Mais, les interventions archéologiques sur le site ne connurent une grande envergure qu'avec E.G. Gobert qui a ouvert une coupe frontale allant du sommet à la base de l'éperon. Les travaux de fouille ont duré de 1947 à 1950. Il a publié ses résultats sur l'Acheuléen de Sidi Zin suivi d'une notice sur la faune écrite par R. Vaufray dans un article de longue haleine dans la revue « Karthago » (Gobert, 1950).

Au cours des années soixante³, de nouvelles interventions sur le site ont été réalisées par Dr. Sahli et M. Mougier, mais les résultats n'ont jamais été publiés. Notons qu'une étude a été menée par J. Tixier sur une série de hachereaux de Sidi Zin ce qui lui a permis de reconnaître les types II et V de sa classification (Tixier, 1956).

Depuis le site a fait l'objet de quelques interventions mineures principalement des ramassages de surface ou des sondages (Boussoffara, résultats non publiés) et étude et réexamen du matériel issu des anciennes fouilles (Boussoffara, 1985 ; Belhouchet, 2003). Mais, malgré son importance comme l'un des sites majeurs de l'Acheuléen de Afrique du Nord, Sidi Zin n'a pas fait l'objet de recherches systématiques dans le cadre d'un projet pluridisciplinaire selon les nouvelles méthodes et techniques de fouille, de datations et étude du matériel archéologique.

3. Contexte stratigraphique

La stratigraphie mise au jour à Sidi Zin montre quatre niveaux archéologiques, nettement distincts et presque horizontaux, allant du sommet de l'éperon à sa base, entamant ainsi le substratum tertiaire composé de sable argileux, rouge ou brunâtre, avec des bois silicifiés (Gobert, 1950, p.25 ; Tab.1).

- **Niveau inférieur** d'une épaisseur de 20 à 30 cm. Il est constitué par un conglomérat calcaire épais à ciment argileux qui repose directement sur un substrat de sable argileux rouge ou brunâtre. Le conglomérat est formé de galets de rivière, de pierres calcaires émoussées, de galets aménagés et de bifaces, d'éclats en silex et en quartzite et de l'os ;
- **Niveau moyen** d'une épaisseur variable entre 50 et 75 cm. Il est formé par une roche homogène, tendre, de couleur grise, sableuse

³ Deux pièces présentes au musée de Bardo portent la date 11 Avril 1965 et marquées "Surface", probablement ont été recueillies au cours de cette mission.

(essentiellement du sable très fin à moyen). Ce niveau est en contact direct avec le niveau sous-jacent. Gobert estime qu'il « *ne représente pas un ancien sol d'occupation* » (Gobert, 1950, p.18). C'est plutôt, un sol humide et marécageux sur lequel des chasseurs ont laissé leurs armes (Boussoffara, 1985, p.109). Autrement dit, ce niveau reflète un court séjour. L'industrie lithique est composée de bifaces, de nombreux hachereaux, de grands éclats calcaires, des petits outils sur éclats en silex ou en quartzite et d'un effectif très faible de galets aménagés ;

- **Niveau supérieur** qui se présente sous la forme d'un conglomérat calcaire à ciment argileux, peu épais et un peu similaire au niveau inférieur. Il apparaît sous la forme d'une ligne continue, sur la coupe frontale effectuée par Gobert (Boussoffara, 1985, p.110). Ce niveau marque le retour d'une industrie semblable à celle du niveau inférieur caractérisée par la présence de nombreux bifaces, des galets de rivière taillés et quelques pièces en silex et en quartzite. D'après Gobert, le niveau supérieur est « *le témoignage d'une nouvelle occupation par retour des hommes du niveau inférieur* » (Gobert, 1950, p. 9).
- **Niveau de tuf** d'une épaisseur de 0,40 à 1 m. Il s'agit d'une formation calcaire qui surmonte les trois niveaux archéologiques sous-jacents. C'est un tuf lacunaire qui possède un aspect spongieux, perforé de canalicules, creusé de géodes riche en grains fins de quartz dépolis (Gobert, 1950, p. 9) (Fig.3). La base du tuf est en contact direct avec les pièces du niveau supérieur qui est ainsi enrobé et scellé à son sommet (Boussoffara, 1985, p.112).



Fig. 3 : Tuf : détail, côté Nord-est. (photo prise en décembre 2016).

Par rapport aux autres niveaux attribuables à l'Acheuléen final, l'industrie du tuf sommital marque un changement de mode technologique : il s'agit plutôt d'une industrie du MSA (moustérien avec des nucléus Levallois).

Tab.1 : Synthèse de la stratigraphie de Sidi Zin ; d'après Gobert, 1950 (in : Mourre, 2003, p.176).

Formations	Épaisseur	Description et archéologie
Tuf lacunaire	40-100 cm	quelques pièces lithiques de silex et de quartzite « <i>de facture moustéroïde</i> »
Niveau supérieur		conglomérat de cailloux calcaires ; industrie « micoquienne »
Niveau moyen	50-75 cm	roche tendre, grise, sableuse, à forte composante calcaire et déposée en contexte humide ; industrie à hachereaux
Niveau inférieur	20-30 cm	conglomérat de cailloux calcaires ; industrie « micoquienne » (galets taillés et bifaces en calcaire, petits éclats en quartzite et en silex)
Substrat		sables argileux tertiaires

Dr. Gobert (1950) attribue d'une manière incertaine les quatre formations à l'interstade Riss-Würm. L'occupation humaine du niveau moyen correspond à des conditions climatiques plus humides que celles caractérisant les occupations des autres niveaux qui sont liés à des périodes sèches (Vaufrey, in Gobert, 1950).

4. La faune

L'étude taxonomique des restes fauniques exhumés à Sidi Zin a été confiée à R. Vaufrey (in Gobert, 1950). Malgré les conditions défavorables à la conservation des restes fauniques, 12 espèces ont été identifiées. L'assemblage osseux est assez abondant et les espèces qui le composent sont assez variées.

R. Vaufrey identifia les taxons suivants (Tab.2) :

- le **niveau inférieur** : *Elephas* (= *Loxodonta*) *atlanticus*, *Rhinoceros simus* (= *Ceratotherium*), *Equus mauritanicus*, *Bubalis boselaphus* (= *Alcelaphus*), *Gazella cuvieri*, *Gazella dorcas* et *Bos primigenius*.
- le **niveau moyen** : *Rhinoceros simus* (= *Ceratotherium*), *Equus mauritanicus* ? *Taurotragus* sp., *Connochaetes taurinus*, *Bubalis boselaphus* (= *Alcelaphus*), *Gazella cuvieri*, et *Bos primigenius*, *Vulpes vulpes*.

- le **niveau supérieur** : *Rhinoceros simus* (= *Ceratotherium*), *Equus mauritanicus*, *Connochaetes taurinus*, *Bubalis boselaphus* (= *Alcelaphus buselaphus*), *Gazella* sp., *Bos primigenius*, et *Ovis tragelaphus* (= *Ammotrachus*).

Tab. 2 : Mammifères identifiés dans les niveaux archéologiques du Sidi Zin (Vaufrey in Gobert, 1950 : 41).

	Niveau Inférieur	Niveau Moyen	Niveau Supérieur	Tuf
<i>Elephas atlanticus</i>	•	-	-	-
<i>Rhinoceros simus</i>	•	•	•	-
<i>Equus mauritanicus</i>	•	•	•	•
<i>Bubalis boselaphus</i>	•	•	•	•
<i>Gazella Cuvieri</i>	•	•	-	-
<i>Gazella</i> sp.	-	-	•	-
<i>Gazella dorcas</i>	•	-	-	-
<i>Bos primigenius</i>	•	•	•	•
<i>Taurotragus</i> sp.	-	• ?	-	-
<i>Connochaetes taurinus</i>	-	•	•	-
<i>Vulpes vulpes</i>	-	•	-	-
<i>Ovis tragelaphus</i>	-	-	•	•

Les restes fauniques de Sidi Zin sont, dans leur majorité, conservés à l'Institut de Paléontologie Humaine de Paris. Quelques autres ossements (n=22) ont été inventoriés par Nabih Aouadi-Abdeljaouad dans les dépôts du Musée National du Bardo à Tunis (Tab.3).⁴

Tab. 3 : Inventaire des restes osseux (NR) du site de Sidi Zin (dépôts du Musée du Bardo, Tunis) établi par Nabih Aouadi-Abdeljaouad

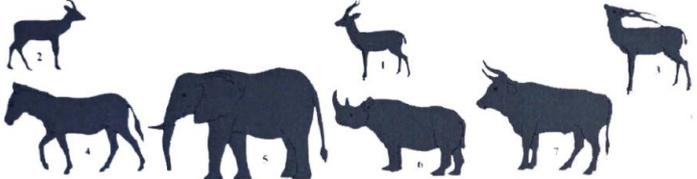
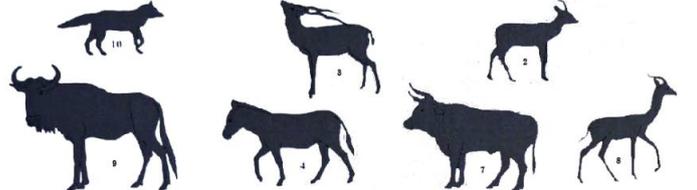
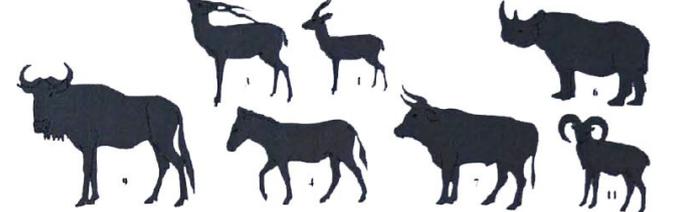
Taxon	Niveau inférieur (Acheuléen final)	Niveau moyen (Acheuléen final)
Bovidés	7	2
Équidés	6	0
Rhinocéros	1	1
Indéterminés	1	0
Total	15	3

⁴ Mme Nabih Aouadi-Abdeljaouad nous a aimablement fourni ces données. Nous la remercions vivement par l'occasion.

La faune découverte à Sidi Zin, est relativement abondante, mais elle reste assez pauvre en comparaison avec les principaux gisements acheuléens Nord africains tels que Lac Karâr, Tihoudaïne (Thomas, 1977), Ternifine (Maglio, 1973 ; Eisenmann, 1979 ; Geraads, 1981), Sidi Abderrahman (Biberson, 1961a) et des carrières Thomas (Geraads, 1980a).

Les différents taxons qui composent la faune identifiée dans le gisement de Sidi Zin reflètent certainement des variations climatiques. Par exemple, l'existence du genre *Taurotragus* sp. dans le niveau moyen confirme qu'il est formé au cours d'un climat humide. Mais, aucune de ces espèces ne fournit d'indication chronologique précise (Tab.4). Ce n'est que sur des comparaisons à longue distance que l'auteur s'appuie pour corrélérer la séquence stratigraphique complète de Sidi Zin au **Würm I** voire à l'interglaciaire **Riss-Würm** de la chronologie alpine classique (Gobert, 1950 ; p. 38).

Tab.4 : Comparaison schématique des niveaux inférieur, moyen et supérieur. (1 : *Gazella cuvieri*, 2 : *Gazella dorcas*, 3 : *Bubalis boselaphus*, 4 : *Equus mauritanicus*, 5 : *Elephas atlanticus*, 6 : *Rhinoceros simus*, 7 : *Bos primigenius*, 8 : *Taurotragus*, 9 : *Connochoetes taurinus*, 10 : *Vulpes vulpes*, 11 : *Ovis tragelaphus*) (d'après Belhouchet, 2003).

	Stratigraphie	Faune
Niveau inférieur	Conglomérat calcaire à ciment argileux	
Niveau moyen	Roche de couleur grise, tendre et sableuse	
Niveau supérieur	Conglomérat calcaire à ciment argileux	

5. Le matériel lithique

C'est à la jonction des deux ravins, au point où le tuf recouvre trois niveaux à industrie, que E. G. Gobert a pratiqué une coupe frontale dont le sommet est constitué par le tuf et la base par le substrat tertiaire (formé par un sable argileux rouge ou jaune) (Fig.4). Il a distingué trois niveaux archéologiques acheuléens continus et presque horizontaux avec industrie lithique.



Fig.4 : Les vestiges de la coupe faite par E. G. Gobert (photo prise en décembre 2016).

E. G. Gobert donna une description des caractères physiques et sédimentologiques des niveaux archéologiques afin de tirer des renseignements sur les variations du milieu. Les industries associées sont décomptées par catégorie et décrites typologiquement. La série attribuable à l'Acheuléen compte 639 pièces (Tab.5).

Tab. 5 : Décompte du matériel lithique issu de la fouille pratiquée par E.G. Gobert (Gobert, 1950).

Types ou Formes	Niv. inf.	Niv. moy.	Niv. sup.	Tuf	Total
Pièces en calcaires					
Bifaces lancéolé	89		31		120
Bifaces ogivaux	74	12	33		119
Bifaces cordiformes	21		12		33
Galets-biseaux	88		38		126
Pointes unifaces		70			70
Hachereaux unifaces		55			55
Racloirs		9			9
Disques		1			1
Pièces en silex ou quartzite					
Éclats courts, épais, à retouches abruptes	29	7	10	14	60
Éclats-racloirs	10	29	2	53	94
Pointes à retouches abruptes		1			1
Pointes épaisses	1			10	11
Divers		14	4		18
Total	312	198	130	77	717

Outre l'article référence de E. G. Gobert, Ridha Boussoffara (1985) a consacré la seconde partie de sa thèse de Doctorat à l'étude de l'industrie acheuléenne de la vallée de l'oued Mallègue y compris le site de Sidi Zin. Un travail qui avait pour objectif de réexaminer l'ensemble de l'industrie acheuléenne issue de ramassages de surfaces ou des anciennes fouilles.

Ridha Boussoffara a étudié **375** pièces appartenant à trois collections différentes :

- la collection du musée de Bardo (**177** pièces).
- La collection du Musée de l'Homme (**129** pièces).
- La collection de l'Institut de Paléontologie Humaine (**69** pièces).

Le matériel a été étudié selon les niveaux de stratification du site : niveau inférieur, niveau moyen, niveau supérieur et tuf (Tab.6).

Tab. 6: composition du matériel lithique étudié par Ridha Boussoffara (Boussoffara, 1985, p. 117).

	Niveau Inférieur	Niveau Moyen	Niveau Supérieur	Tuf	Total
Pièces en calcaires					
Bifaces	67	52	68	-	187
Hachereaux	-	49	-	-	49
Galets taillés	36	-	13	-	49
Racloirs	-	1	2	-	03
Divers	1	3	1	-	05
Pièces en silex ou en quartzite					
Bifaces	1	-	-	2	3
Galets	3	-	2	-	5
Racloirs	23	18	12	3	56
Divers	10	2	6	-	18
Total	141	125	104	5	375

Il s'agit d'une approche essentiellement typologique. L'auteur, adopta une approche basée sur des statistiques basiques (dénombrements et calcul des tendances métriques) afin de faire des classements typologiques. Il distingue l'industrie sur calcaire de celle sur silex et quartzite et procéda à une classification par type d'outil (bifaces, hachereaux et galets aménagés). Puis, chaque type est abordé par niveau d'occupation : dimensions, morphologie, description et analyse et il conclut par une comparaison intra-site.

Même si ce travail reste empreint par les considérations typologiques de son époque, cette étude a eu le mérite d'aborder, pour la première fois, l'ensemble de l'industrie acheuléenne connue pour la Tunisie et de procéder à des comparaisons inter-sites très constructives sur le plan culturel.

Encore une partie du matériel des anciennes fouilles de Sidi Zin a fait l'objet d'une étude purement technologique (Belhouchet, 2003) dont la démarche consistait à approcher l'organisation de la production lithique et de mettre en évidence des tendances et des choix techniques traduisible en termes de comportement.

Objectif principal de cette étude, qui se démarque des approches typologiques, est de reconstituer les différentes phases des activités depuis l'acquisition des matériaux jusqu'à l'utilisation des objets, et enfin, leur abandon. Donc, il s'agit d'une caractérisation technologique en vue d'un essai de reconstitution de la chaîne opératoire globale qui devrait aboutir à une proposition d'attribution culturelle des différents assemblages lithiques.

Mais, sur les **639** pièces identifiées lors des fouilles de E. G. Gobert, L. Belhouchet n'a étudié que **430** pièces (173 niveau inférieur/144 niveau moyen/113 niveau supérieur) (Tab.7). Méthodologiquement, la classification a été faite en fonction des unités techno-fonctionnelles. Mais, la variabilité des industries acheuléennes n'a pas été bien mise en évidence et sa signification n'a pas été assez bien discutée, pourtant dans sa problématique, l'auteur annonce que le questionnement principal de son étude sera la discussion de la signification des différences typologiques des industries acheuléennes de Sidi Zin, pourtant estimée toutes contemporaines (Belhouchet, 2003, p. 71).

Tab. 7 : Décompte de pièces observées et étudiées pour les trois niveaux acheuléens (ob: observées, ét : étudiées) (dans Belhouchet, 2003 : 84).

Type	Niveau Inférieur		Niveau Moyen		Niveau Supérieur		Total	
	Total ob.	Pièces ét.	Total ob.	Pièces ét.	Total ob.	Pièces ét.	Total ob.	Pièces ét.
Pièces bifaciales (bif. + hach.)	189	68	80+58	69+56	64	60	391	253
Galets aménagés + Nucléus	70	46+4	0	0	29	20+5	99	75
Éclats retouchés (cal. + silex)	31	31	23	23	28	28	82	82
Total	290	149	161	148	121	113	572	410

Chapitre 2

Présentation du matériel et approche méthodologique

1. Présentation du matériel

Nous avons essayé dans ce travail de mener notre analyse sur le plus grand nombre de pièces en provenance de Sidi Zin (un total de **2361** pièces ; Tab.8). Outre le matériel des anciennes fouilles de Gobert, nous avons aussi étudié le matériel issu des sondages et des ramassages de surface effectués par Ridha Boussoffara en 2002. Ce matériel, déposé dans la réserve du musée de Mahdia, n'a fait l'objet d'aucune étude scientifique.⁵

Tab. 8 : Décompte du matériel lithique étudié

			Effectif
Fouille de E.G. Gobert			478
Divers (collection musée de Bardo)			298
Ramassages de surfaces (collection R. Boussoffara)			1164
Sondages (collection R. Boussoffara)	Sondage A1/A2	Tuf	91
		Niv. acheuléen	178
	Sondage J'1 NE		40
	Sondage M1 SE		50
	Sondage N' 10 NE		19
	Sondage Z1 NW		43
Total			2361

⁵ Nous remercions vivement Monsieur Ridha Boussoffara qui nous a aimablement proposé d'étudier ce matériel et nous a facilité l'accès à la réserve du musée de Mahdia.

1.1. Les anciennes collections

Cette étude inclus le réexamen de l'essentiel de l'ancienne collection de Gobert issue des fouilles faites entre 1947 et 1950. Un premier ensemble conservé dans les réserves du musée de Bardo compte **693** pièces, et un second en provenance des réserves du musée de Carthage compte **83** pièces,⁶ soit un total de **776** pièces. Seules les pièces marquées ont été prises en considération.

Malheureusement il nous a pas été possible de réexaminer le matériel qui se trouve hors de la Tunisie et principalement au musée de l'Homme (Paris), l'Institut de Paléontologie humaine (Paris), Muséum d'histoire naturelle (Aix en-Provence), musée de Pau et musée du Bardo (Alger) (Boussoffara, 1985).

1.2. Le matériel issu des sondages

En Mai 2002, Ridha Boussoffara a effectué six sondages de 1m x 1m chacun. Ces sondages, réalisés sur l'éperon où l'industrie est dispersée en surface, se sont révélés positifs avec un matériel en stratigraphie.

L'ancienne tranchée faite par E.G. Gobert, située au sommet de l'éperon a été prise comme repère. Les deux premiers sondages (A1/A2-NE) sont situés à 4 m à l'Est de cette tranchée. Le troisième sondage (J'1-NE) est situé à 35 m à l'est du point 0. A 40 m du point 0 et à une dizaine de mètres au Nord-est du J'1, un quatrième sondage a été ouvert. Le cinquième sondage (Z1) est situé à 25 m à l'ouest du point 0. Un dernier sondage (M1), qui n'apparaît pas sur le croquis et dont l'emplacement exact n'a pas été malheureusement identifié, a été pratiqué au Sud-est au-delà du ravin sud (Fig.5).

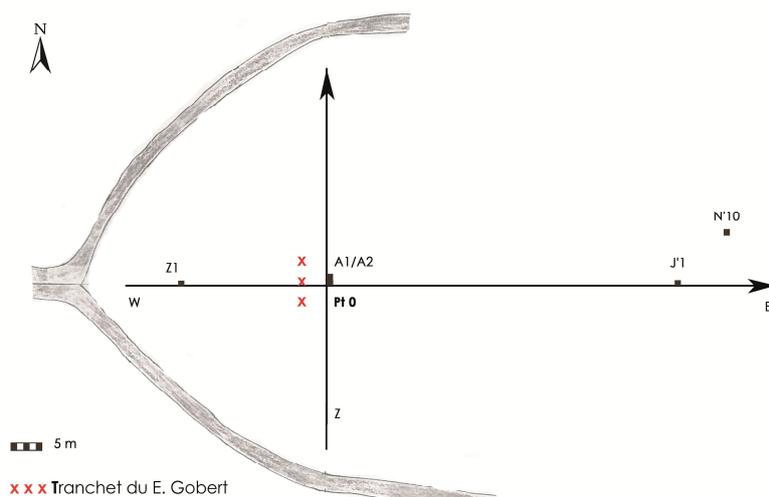


Fig.5 : emplacement des sondages (d'après un croquis de R. Boussoffara).

⁶ Nous remercions Mme Nabihah Abdeljawad qui nous a informé de la présence de cette collection dans les réserves du musée de Carthage lors du réaménagement de ses locaux.

L'objectif principal était de pratiquer des sondages de reconnaissances dans les différents secteurs pour montrer que le site est encore en place et qu'il est encore exploitable scientifiquement après tant d'années d'abandon.

Le matériel collecté, comptant un total de **421** pièces, est présenté dans le tableau ci-dessous (Tab.9).

Tab. 9 : Décompte de pièces étudiées issues des sondages effectués par R. Boussoffara

	Sondage	N° de pièces
1-2	A1/A2 NE	91 (Tuf.)+ 178 (Niv, acheuléen)
3	J'1 NE	40
4	M1 SE	50
5	N' 10 NE	19
6	Z1 NW	43
	Total	421

Le matériel issu des deux carrées A1-A2 est organisé par niveau : A1/A2 compte 91 pièces (Niv. Tuf) ; et pour le niveau acheuléen nous avons un total de 178 pièces pour les deux carrés

1.3. Le matériel en provenance des ramassages de surface

Outre les sondages, Ridha Boussoffara, a effectué un ramassage systématique de l'industrie lithique et des débris osseux sur tout le monticule qui s'étend sur une superficie d'environ 3000 m². Deux axes Nord-Sud/Est-Ouest subdivisent ce dernier en quatre zones (Nord-est ; Nord-Ouest ; Sud-est ; Sud-ouest). Le point 0 a été installé à quelques mètres à l'est de la tranchée pratiquée par Gobert sur le point le plus culminant du site (Fig.6). L'outillage éparpillé sur le flanc de l'éperon prouve l'extension du site vers le Sud-ouest.

Le matériel ramassé est numériquement très nombreux, c'est pour cette raison qu'au sein de lui nous avons procédé à un tri en sélectionnant les pièces les plus caractéristiques. Au total **1164** pièces ont été choisies et examinées : 461 pièces du secteur Nord-est, 167 pièces du secteur Nord-ouest et 536 pièces du secteur Sud-ouest. Le matériel en provenance du secteur sud-est a été jugé très fragmentaire et pas très significatif c'est pourquoi il a été écarté.

Mais la question qui se pose ici est d'ordre méthodologique : avec les problèmes d'approche que pose le matériel de surface est-il possible de l'exploiter ? Et quelle validité accordons-nous à cette démarche ?

L'étude du matériel de surface a toujours soulevé de très vives critiques qui font que l'on a tendance à l'écartier au profit des collections à références stratigraphiques. Les collections de surface peuvent être constituées d'un mélange d'industries en provenance de différents niveaux archéologiques à cause des actions anthropiques ou/et naturelles.

En surface, le site de Sidi Zin se révèle encore très riche en matériel lithique, mais aussi osseux. Ce matériel provient du décapage naturel du gisement par l'érosion.⁷ Les fortes pluies et le vent contribuent au dégagement de nouvelles pièces, mais aussi favorisent leur déplacement.

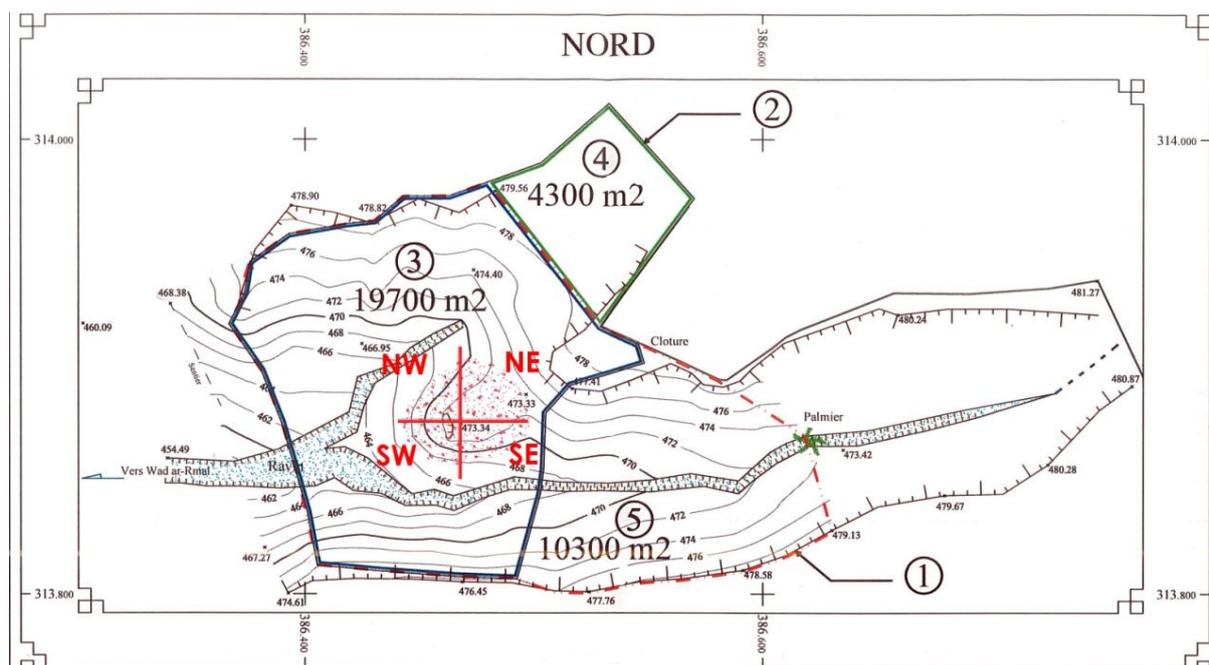


Fig. 6 : Les zones du ramassage.

Mais, vue la configuration topographique du terrain (monticule limité par deux ravins), nous pensons que le matériel archéologique de surface a été faiblement remanié. En plus les similitudes entre l'industrie en surface et celles mises au jour lors des fouilles et des sondages sont facilement observées. De par leur aspect de surface et leur typologie, les séries issues des ramassages peuvent être considérées comme homogènes, du moins en

⁷ Selon un rapport régional sur la désertification dans le gouvernorat du Kef établi en 2006, le site de Sidi Zin se trouve dans une zone de forte érosion (2006 : Ministère de l'environnement et du Développement Durable : *Plan d'Action Régional de Lutte Contre la Désertification pour le gouvernorat du Kef*, "CDCGE", PNUD, p. 38).

relation avec deux niveaux d'occupation connus pour le site (Moustérien et Acheuléen⁸) et non pas des palimpsestes de différentes périodes.

Nous pensons donc, que ce matériel de surface garde une certaine valeur informative et qu'il est toujours possible d'en tirer des informations d'ordre typologique et technologique et de les corrélérer avec prudence avec les autres données fournies par le matériel des anciennes fouilles et des sondages de 2002.

2. Approche méthodologique

L'analyse de 2361 pièces est fondée sur une caractérisation morphométrique et technologique. Objectif principal était la caractérisation typo-technologique du complexe acheuléen de Sidi Zin afin d'aborder la question de la variabilité et de la discuter dans ces différents aspects.

2.1. Distinction et classification de la matière première

La distinction et la classification des différents types de matière première lithique présents dans les assemblages étudiés sont limitées à l'observation macroscopique basée sur des critères visuels qualitatifs.

Une première étape est poursuivie pour faciliter la classification. Le matériel est divisé en types selon des caractéristiques visuelles : la couleur, la texture, type de cortex, les différents types d'altérations, l'anomalie de la matière, l'hétérogénéité de la matière et fissuration.

Nous pouvons identifier la formation de nature de la matière ou de la roche, sa position de captation, la forme initiale du bloc avant le débitage selon la nature des surfaces naturelles présentes sur les pièces, la fracturation, puis l'état actuel de l'artefact (cassure, altération...).

L'observation et la caractérisation macroscopique sont appliquées selon :

- **Le type de la matière première** : il fait référence à la nature pétrographique de la roche (silex, calcaire, quartz, quartzite ...) ;

⁸ À noter que la difficulté réside dans la distinction et l'attribution chrono-culturelle de l'ensemble du matériel lithique (frais ou altéré par des agents naturels ou des accidents accidentelles) et de le rattacher à niveau concret ou une occupation précise (moustérienne ou acheuléenne du niveau inférieur, moyen ou supérieur).

- **La couleur de la matière** : ce qui est un critère suffisant pour la caractérisation et la distinction des différents types et sous-types dans le matériel archéologique étudié ;
- **La texture de la matière** : en décrivant la granulométrie de la roche et la taille des particules composantes (grain très fin, fin, moyen ou grossier) ;
- **Les anomalies de la matière** : la présence ou l'absence de l'impureté qui peuvent affecter les roches et qui nous informent sur la qualité de la matière (tacheté, veiné, inclusions, diaclases, fossiles, vacuoles...) ;
- **La translucidité et l'opacité de la matière** : s'il s'agit bien évidemment d'un silex ;
- **La fracturation et son attitude à la taille** qui peut apporter information sur le choix de sélection de ces types de matière première ;
- **La morphologie** : déterminer la forme initiale du support utilisé (galets, rognons, plaquettes ou autres ...) ;
- **Les types d'altérations** : le phénomène d'altération pose des limites face à une bonne caractérisation de la matière première des objets archéologiques et rend délicate la caractérisation macroscopique. Ces altérations sont le résultat de l'interaction entre le milieu de conservation et le matériel :
 - La **concrétion** : il ne s'agit pas d'une altération de la pièce mais plutôt d'une couche ou dépôts de carbonate calcique que contient l'eau. Ce dépôt peut couvrir la pièce totalement ou partiellement (en fonction de l'activité et la force de l'eau) ; Elle apparaît en différente coloration et aspect selon le type de sédiment où elles ont été rencontrées ;
 - Le **cortex** nous informe sur l'origine d'affleurement et la position géomorphologique d'où la roche a été collectée (primaire, sub-primaire ou secondaire). Nous allons décrire et différencier les résidus corticaux présents dans la collection par la couleur, l'épaisseur du cortex, le type du cortex, présence du néocortex (si la surface souffre d'une dissolution initiale et postérieurement, la superficie et roulée ou portent des stigmates sur les angles provoqués par le transport ; Masson, 1981) ;
 - La **patine** est une altération naturelle plus au moins profonde de la partie externe d'un objet, postérieurement à sa taille intentionnelle (Inizan et al., 1995). Elle dépend de l'exposition prolongée de l'artefact à l'air libre et aux aléas de l'environnement (soleil, acidité du sol, amplitude thermique, vent...). Il convient donc de comprendre dans quel contexte chaque pièce est ramassée et interprétée, puisque un assemblage homogène peut avoir des degrés de patine différents en

fonction de leur ensoleillement, de l'amplitude thermique, des écoulements et ruissellements d'eau, de l'érosion éolienne ou de la composition chimique du sol, qui peut également altérer la matière première lithique. Ces altérations posent des problèmes dans l'identification de la couleur initiale de la matière première. Ces artefacts seront classés dans des groupes à part ;

- Les **altérations thermiques** : l'exposition de certains types de roche au feu résulte la modification de la couleur (vers le rougeâtre ou grisâtre) et la formation des craquelures ou des fractures. Différents degrés peuvent être observés en fonction de la proximité des pièces aux foyers.

Il est incontournable de décrire les **états de surface** des pièces étudiées d'une manière simplifiée. Les différents états distingués sont : frais, émoussé, très émoussé, roulé⁹, altéré.

Bien qu'aucune signification chronologique ne soit accordée aux différences d'états de surface, ils sont un indicateur intéressant de l'homogénéité d'un ensemble archéologique (Mourre, 2003).

La caractérisation de la matière première découverte sur le site permet de mieux comprendre le comportement d'approvisionnement des différents types de matières.

La caractérisation intrinsèque de la matière première réalisée suivant les caractères précédents ne permet cependant pas une identification automatique de l'origine géologique et restent nombreuses les problématiques archéologiques associées avec la problématique de la recherche de l'origine de la matière première (Djindjian, 2005).

2.2. Classification et description des vestiges lithiques

2.2.1. Système d'analyse

Une fois la classification et la distinction entre les différents groupes de la matière première du calcaire, est faite, l'analyse technologique, consiste à mieux cerner les caractéristiques de la production lithique, la reconstruction des chaînes opératoires et par conséquent une meilleure compréhension des

⁹ Une surface naturelle lisse et régulière est généralement liée à un transport en milieu fluviatile ou marin, de même nature que le matériau qu'elle entoure et présentant des propriétés mécaniques analogues ; ce type de surface offre des possibilités radicalement différentes de celles du cortex, même roulé, et aura donc des implications techniques nettement distinctes (cf. Mourre, 1997 ; p. 202).

comportements lithiques chez les groupes humains, en l'occurrence ici ceux de Sidi Zin.

Une autre démarche favorisée par l'**analyse typo-technologique**, est la possibilité de comparer les stratégies, les comportements et les connaissances implicites à chaque registre lithique (Baena & Cuartero, 2006).

Nous adoptons dans notre travail le système logique analytique (SLA) développé par Carbonell et al. (1983), Carbonell & Mora (1986) et Carbonell et al. (1992), modifié par Manuel Vaquero (1997) et Maria Gema Chacón (2009).¹⁰

2.2.2. Niveau descriptif

Le matériel est classé selon le SLA en différentes catégories structurales proposées suivant leurs positions dans la chaîne opératoire de production. A partir de la classification structurale des objets, on peut faire une première valorisation des types d'activités réalisées sur le site par la distinction entre les objets dérivés de la technique de production et de configuration et les éléments non attribuables à ce type de séquence (Vaquero, 1997).

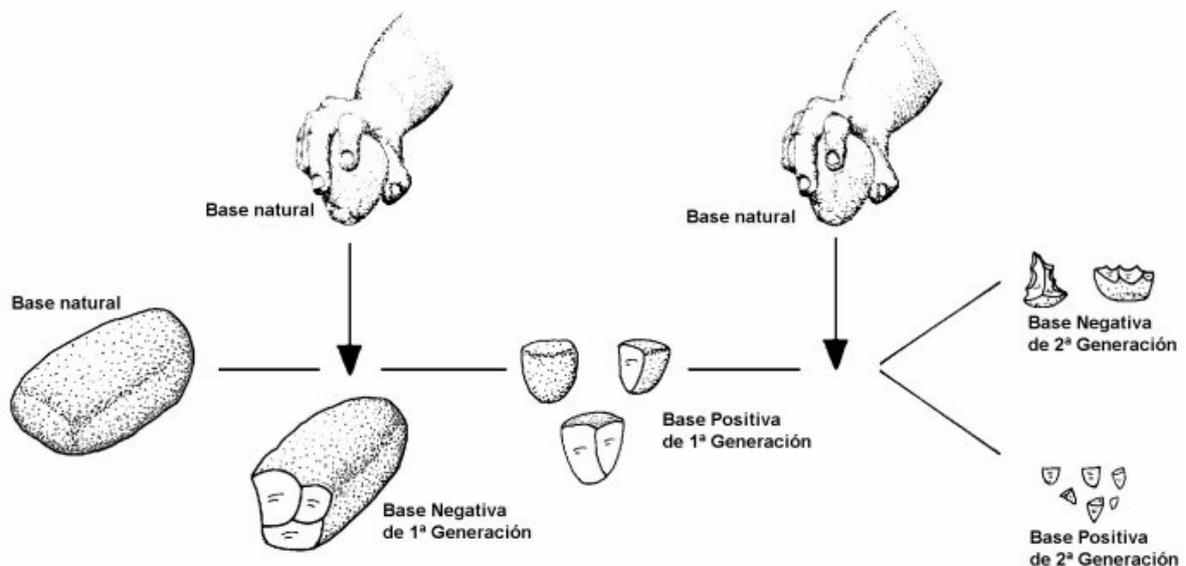


Fig. 7 : les Différentes catégories structurales d'une chaîne opératoire d'une production lithique selon le Système Logique Analytique SLA (Rodríguez 2004 : 9).

¹⁰ C'est à partir des années 80 que le système logique analytique est appliqué pour l'étude des sociétés humaines paléolithiques (Carbonell et al. 1983). Cette méthodologie d'étude est influencé par la typologie analytique de G. Laplace (Laplace, 1972) et de l'archéologie analytique de D. L. Clarke (Clarke, 1968; 1984). En revanche, il se base sur l'interprétation de la chaîne opératoire identifiée comme un processus productif. L'objectif de ce système analytique est de définir des catégories structurales et non pas des types (Chacón Navarro, 2009).

Théoriquement le matériel est devisé en cinq groupes (Fig.7) : bases naturelles (BN) utilisées comme percuteurs ou prochaine base de production, BN1GE ou Base Négative de première génération d'exploitation (nucléus), BN1GC ou Base Négative de première génération de Configuration tel que les galets aménagés, BP ou Base Positive (éclats), BN2G (Base Négative de seconde Génération (outils) et les fragments (Tab.10).

Pour chacune de ces catégories, l'analyse est répartie en trois étapes en fonction des variables morpho-techniques, typo-métriques et d'altérations. Les deux premières variables nous informent sur les conditions pré-dépositionnelles et dépositionnel c'est-à-dire sur le processus social de production et reproduction et les altérations nous informent sur les conditions post-dépositionnelles qui influencent sur les objets archéologiques (Vaquero, 1997).

Tab. 10 : Transformation et terminologie des catégories structurales du Système Logique Analytique SLA (Modifié par A. Fernández Gómez, 2011 : 195 selon Rodríguez et al., 2008).

<i>Categoría estructural del Sistema Lógico Analítico</i>	<i>Abreviatura</i>	<i>Término convencional equivalente</i>
Base natural sin marcas antrópicas	Bna	Canto, paqueta o bloque seleccionado para ser tallado o para ser utilizado como percutor
Base natural con marcas antrópicas	Bnb	Canto, paqueta o bloque con marcas de percusión
Base natural con fracturas	Bnc	Canto, paqueta o bloque con fracturas de origen antrópico, generalmente resultado de su utilización como percutor
Base Negativa de 1ª Generación de Configuración	BN1GC	Canto, paqueta o bloque que muestra negativos de extracciones. El objetivo de la talla es el retoque para la configuración de una herramienta. Canto tallado.
Base Negativa de 1ª Generación de Explotación	BN1GE	Canto, paqueta o bloque que muestra negativos de extracciones. El objetivo de la talla es la extracción sistemática de lascas. Por tanto se trata de núcleos.
Base Positiva	BP	Lasca extraída de una Base Negativa
Fragmento de una Base Positiva	FBP	Fragmento de lasca en el que no se ha conservado el talón.
Base Negativa de 2ª Generación de Configuración	BN2GC	Lasca retocada. Una antigua Base Positiva que ha sido retocada con la intención de configurar una herramienta.
Base Negativa de 2ª Generación de Explotación	BN2GE	Lasca (Base Positiva) que ha sido explotada como núcleo, para la producción sistemática de lascas de menor tamaño. Núcleo sobre lasca.

2.2.2.1. Les Bases Naturelles

Les Bases Naturelles sont les objets lithiques transportés par l'homme au site dans le but de les exploiter ou les utiliser comme percuteurs ou dans d'autres types d'activités ou tout simplement comme un élément structural dans le site. Ainsi, « *regular knapping activities require the use of a hammer (be it hard or soft, direct or indirect, etc) that hits another item in order to modify its morphology and / or obtain a product* » (de la Torre et Mora, 2009-2010).

Pour la description de ces éléments, nous distinguons entre :

- **Bna** ou les "manuports" : base naturelle entière qui ne portent pas des stigmates ou marques d'utilisation (traces de percussion, fractures, façonnage). Leur présence en grand nombre est caractéristique de l'Oldowayen, bien qu'ils existent jusqu'à l'Acheuléen final ;
- **Bnb**: base naturelle qui présente des stigmates de percussion produite lors de son utilisation ou manipulation intentionnel ;
- **Bnc**: base naturelle fracturée ou qui présente les traces d'une fracture produite durant le processus de son utilisation comme percuteur ;
- **Bnd** : fragment de percuteur (sa morphologie est similaire à un éclat).

Les trois derniers types de bases naturelles peuvent être des enclumes, percuteurs, galets percutés, galets cassés et pierres à cupules témoignent d'une activité.

Plus que ces bases naturelles sont grandes, plus que le nombre des produits de débitage sera élevé. Quant à la forme, la question se pose sur la présence d'un choix délibéré en rapport avec les stratégies et méthodes de taille.

2.2.2.2. Les Bases Négatives de Production (BNP) ou Bases Négatives de première Génération d'exploitation (BN1GE)

Les Bases Négatives de Production (les nucléus) sont analysés suivant les variables proposés par la méthodologie appliquée par Vaquero (1997).

▪ Analyse morpho-technologique

En premier lieu, les Bases Négatives de production seront classifiées en groupe à partir d'une description structurale des pièces en tenant compte le plan de frappe, la surface de configuration et la surface de débitage.

- Le nombre des plans de frappe qui permet de distinguer la technique de débitage et s'il s'agit d'un débitage unipolaire, bipolaire ou multipolaire en fonction que BN1G porte un ou plus qu'un seul plan de frappe.

- Disposition des plans de frappe : après introduction de la base à l'intérieur d'un prisme minimal (Carbonell, Guilbaud & Mora 1985) qui dérive de la notion du rectangle minimal (Laplace 1977). D'après ce concept volumétrique et le centre de gravité de la pièce pouvons déterminer la disposition du plan de frappe, le degré de la symétrie et la l'inclinaison de la surface de débitage par apport au plan de frappe.
- Continuité ou discontinuité des arêtes d'intervention entre les différents plans de frappe.
- La phase d'exploitation : on peut distinguer entre trois phases: phase initiale, phase d'exploitation et phase terminale.

Après cette classification chaque élément sera analysé à part suivant le système proposé par E. Carbonell, M. Guilbaud et R. Mora (1983) pour l'analyse des pierres taillées.

- Les caractéristiques des enlèvements que porte chaque BNIG.
- Le caractère centripète : le degré de d'exploitation (Fig.8):
 - Centripète localisé sur une surface moins d' $\frac{1}{4}$ de la surface.
 - Centripète faible dont la surface exploitée entre $\frac{1}{4}$ et $\frac{1}{2}$.
 - Centripète dont la surface exploitée entre $\frac{1}{2}$ et $\frac{3}{4}$.
 - Centripète total dont l'extraction et sur la totalité du bloc.
- le caractère d'inclinaison qui indique l'angle d'inclinaison que fait le bord du plan de frappe avec l'enlèvement. On peut distinguer entre trois types (Vaquero 1997) (Fig.9).
 - Plane entre 0 et 35°.
 - Simple entre 35 et 75.
 - Abrupte entre 75 et 90°.
- La profondeur qui est en relation avec la taille relative avec l'extraction à partir du plan de frappe c'est-à-dire soit Marginale ou Profonde.
- Continuité ou discontinuité entre les différents plans de frappe.
- Description de la surface de débitage : les caractéristiques des enlèvements, la morphologie de la surface de débitage, la méthode de réduction et mode de configuration (selon la classification de Michel Guilbaud (1987): conique, centripète, cylindrique, conique inverse et neutre).

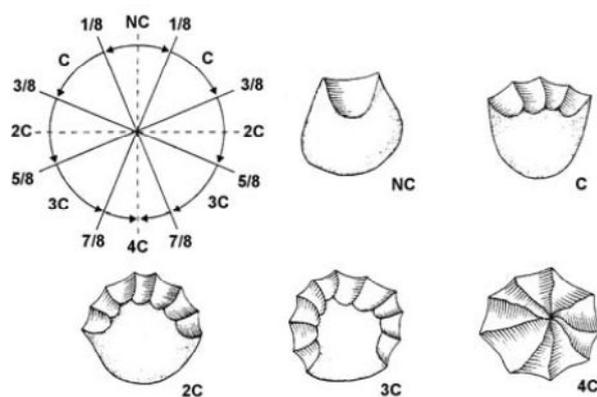


Fig. 8 : Extension d'enlèvements centripètes sur une BNIG. (Rodríguez 2004 : 13).

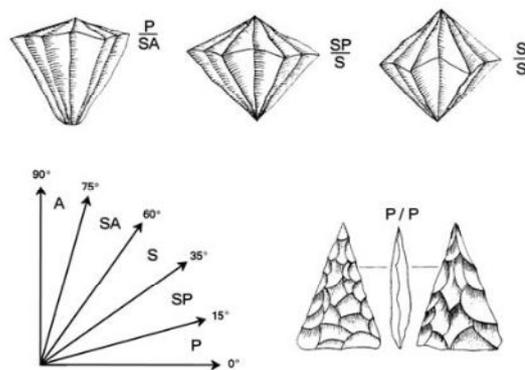


Fig. 9 : Caractère d'inclinaison (l'angle que fait le bord avec l'enlèvement) d'un BNIG. (Rodríguez 2004 : 13).

▪ L'analyse typo-métrique

L'analyse typo-métrique des BNIG est en relation avec les mesures de la longueur, largeur et l'épaisseur de la pièce pour le but d'étudier les indices d'élargissements (rapport longueur/largeur).

2.2.2.3. Les Bases Positives

Selon le Système Logique Analytique, les bases positives BP (au sens général rassemble les produits bruts de débitage) se sont les produits de débitage qui ne portent pas des traces de retouche. Les bases positives fracturées dépendent de la conservation du talon ou non forment des Bases Positives Fragmentées (BPF) et des Fragments de Base Positive (FBP).

Nous devons distinguer les très grands éclats qui, à l'Acheuléen, ont servi de support pour la fabrication des bifaces et des hachereaux.

Pour la description des bases positives, le Système Logique Analytique prend en compte quatre variables : la face dorsale, la face ventrale, le talon et la section (Tab.11).

Tab.11 : Critères de description d'une Base Positive (modifié par Rodríguez 2004 :14).

Criteria for the analysis of Positive Bases				
<i>Ventral or lower face</i>				
Type of bulb		Delineation		
Marked (M)		Straight (RT)		
Diffuse (D)		Convex (CX)		
		Concave (CC)		
		Sinuous (SIN)		
<i>Butt</i>				
Corticality	Type of butt	Morphology	Facets	Delineation
Cortical (CO)	Platform (PLA)	Triangular (TRG)	No faceted (NF)	Straight (RT)
No cortical (NCO)	Linear (LIN)	Quadrangular (CDG)	Unifaceted (UF)(single facet, or plain)	Convex (CX)
	Punctiform (PUN)	Trapezoidal (TRP)	Bifaceted (BF) (two facets)	Concave (CC)
		Pentagonal (PTG)	Multifaceted (MF) (more than two facets)	Sinuous (SIN)
		Poligonal (PLG)		Convergent or Uniangular (1a)
		Circular (CIR)		Biangular (2a)
		Oval (OV)		
<i>Dorsal or upper face</i>				
Amount of cortex	Scars	Arrises	Delineation	
Noncortical (NCO)	1 scar (1)	1 arris (1)	Straight (RT)	
Totally cortical (CO)	2 scars (2)	2 arrises (2)	Convex (CX)	
Noncortical dominant (<50 % cortical) (NCO(CO))	3 scars (3)	3 arrises (3)	Concave (CC)	
Cortical dominant (>50% cortical) (CO(NCO))	4 scars (4)	4 arrises (4)	Sinuous (SIN)	
	5 scars (5)	5 arrises (5)	Convergent or Uniangular (1a)	
	6 scars (6)	6 arrises (6)	Biangular (2a)	
	More than 6 scars (+6)	More than 6 arrises (+6)		
<i>General morphology of the Positive Base</i>				
Frontal Morphology	Sagittal Morphology	Transversal Morphology		
Quadrangular (CDG)	Quadrangular (CDG)	Quadrangular (CDG)		
Trapezoidal (TRP)	Trapezoidal (TRP)	Trapezoidal (TRP)		
Pentagonal (PTG)	Pentagonal (PTG)	Pentagonal (PTG)		
Poligonal (PLG)	Poligonal (PLG)	Poligonal (PLG)		
Circular (CIR)	Circular (CIR)	Circular (CIR)		
Oval (OV)	Oval (OV)	Oval (OV)		

- La face ventrale : deux variables
 - Le bulbe : marqué ou diffusé selon la méthode de taille et la nature du matériau.
 - Le profil de la face ventrale : plane, concave, convexe ou sinueux.
- Le talon (Fig.10)
 - Plaque corticale: cortical ou non cortical
 - type de talon: plateforme, linéaire ou punctiforme
 - préparation du talon : non facetté (lisse), uni-facetté, bi-facetté ou multi-facetté.
 - délinéation du talon : surface plane, concave, convexe, sinueuse, angulaire.

- La face dorsale
 - présence du cortex et son étendu : complètement non cortical (BP en plein débitage), complètement cortical (entame), non cortical dominant ou cortical dominant.
 - nombre des enlèvements.
 - numéro des arêtes.
- La section transversale et sagittale : semi-circulaire, triangulaire, quadrangulaire, trapézoïdal, pentagonal, polygonal, circulaire, ovale.

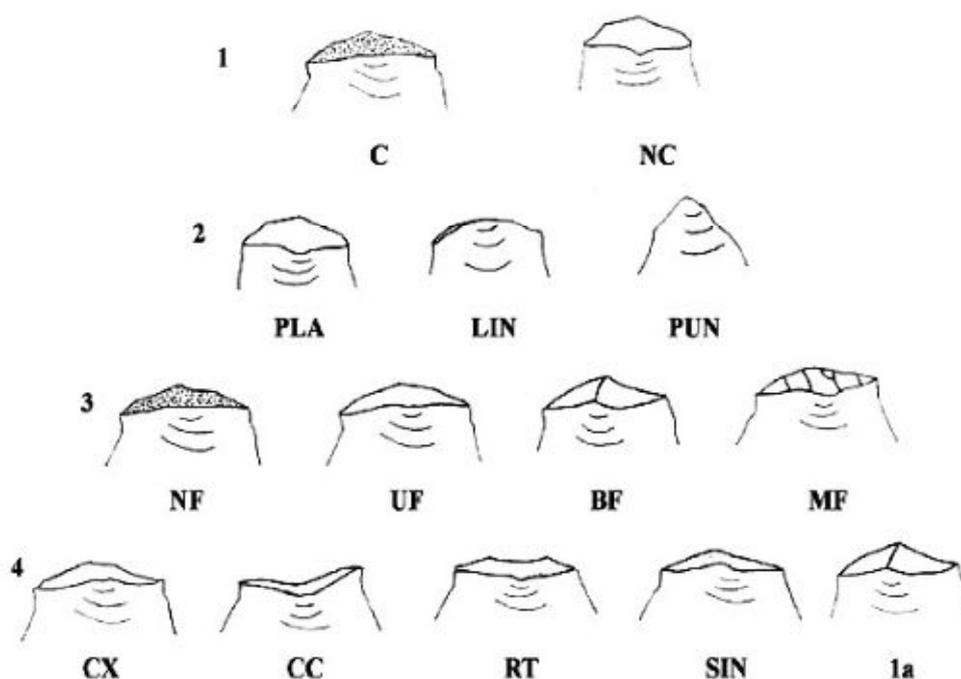


Fig. 10 : Variables utilisés pour l'analyse du talon: 1. plage corticale ; 2. Type de talon ; 3. Préparation du talon ; 4. délimitation du talon (Vaquero, 1997 : 133).

2.2.2.4. Base Négative de Configuration (BNC) ou Base Négative de seconde génération (BN2G)

La première étape consiste à analyser les pièces selon le support. La distinction entre les industries se fait à partir du support, l'éclat sélectionné ou le support produit, le degré de retouche, et le degré de réaffûtage de l'outil avant l'abandon (McBrearty, 2001). De même, nous avons suivi la typologie du Paléolithique ancien et moyen proposée par **F. Bordes** (1961).

2.2.2.5. Les galets aménagés (BN1GC)

Selon J. Chavaillon (1967-1968), « ce que les préhistoriens nomment "galet aménagé" est un caillou, aux arêtes arrondies par l'usure d'un cours d'eau, qui a été aménagé par les Hominidés pour en faire un outil ». Or, les galets aménagés regroupent les pièces façonnées sur des galets, qui présentent un tranchant, ou plus, obtenu par des enlèvements unifaces ou bifaces ou polyèdres. Autrement dit, groupant sous le seul terme les « *choppers* » (pièces à enlèvements unifaces), les « *chopping-tools* » (pièces à enlèvements bifaces) et les polyèdres dont les enlèvements ne sont plus uni ou bidirectionnels mais ont été effectués dans plusieurs directions (Chavaillon et Chavaillon, 1981).

Si l'accord est unanime ou presque sur la nature des galets aménagés, en revanche ces outils ont donné lieu à des classifications différentes. Signalons, parmi les travaux les plus importants, ceux de C. Van Riet Lowe (1952), G. Mortelmans (1952), H. Hugot (1955), H., Movius (1957), Tixier (1960), H. Alimen et J. Chavaillon (1962), L. Ramendo (1963), L. Balout, P. Biberson (1967), M.D. Leakey (1971), J. Collina-Girard (1975), J. et N. Chavaillon (1976) etc. qui se sont particulièrement attachés à l'étude des galets aménagés.

La classification que nous avons adoptée est celle des galets aménagés du Maghreb et du Sahara établie par **P. Biberson** (1967) du cahier n°2 des *Fiches typologiques africaines* (F.T.A.). Dans cette classification, Biberson a repris la classification de L. Ramendo en introduisant un éclat (II 16) si caractéristique soit-il de la taille des galets taillés (en « quartier d'orange ») (Roche, 1980). Donc, on trouve que les quatre séries de L. Ramendo sont présentes, la première (0) rappelée pour les galets fondus et les trois autres dénommées :

- Série 1 : galet aménagé unifaces (8 sous-types) ;
- Série 2 : galet aménagé bifaces (16 sous-types) ;
- Série 3 : galet aménagé polyédriques (6 sous-types).

2.2.2.6. Les bifaces

La première approche descriptive et typologique des industries bifaciales d'Europe était celle de Bordes au cours des années 1950 (Bordes, 1961). Ce système élaboré par Bordes a perduré et influencé beaucoup l'étude des assemblages lithiques acheuléens et moustériens. Après les nouvelles découvertes en Afrique et en Asie, il s'est apparu que l'application de la typologie de Bordes n'est plus satisfaisante.

A partir des années 1960 et 1970, Kleindienst (1962) et Tixier (1957) ont développé des nouvelles classifications plus adaptées à l'Acheuléen de l'Ancien Monde fondées sur des données et comparaisons *inter-sites* ou *intra-site* entre les différents niveaux archéologiques d'un même site. Ces typologies sont basées soit sur le pourcentage de certains types ou formes d'outils soit sur la technique suivie dans la production de l'ébauche ou la méthode de façonnage. En fait, ces évaluations subjectives des formes bifaciales ont été supplantées par des techniques morphométriques en utilisant des mesures linéaires calculées à partir des mesures standards afin de quantifier les formes caractéristiques dans le but de présenter un schéma graphique de la distribution des formes bifaciales de tout l'assemblage dans une seule représentation graphique¹¹ (Roe 1964, 1968 ; Callow, 1976). Isaac (1977).

Par la suite, a suivi une méthode d'étude en appliquant à la fois l'approche typologique de Kleindienst et Roe ainsi que des tests statistiques en utilisant des variables technologiques et morphologiques (Sharon, 2006). Même si que cet objectif a été une tâche difficile, en général, les méthodes analytiques¹² traditionnelles réduisent la complexité des formes bifaciales (McPherron & Dibble 1999).

Une nouvelle approche pour étudier la variabilité des bifaces est basée sur la morphométrie géométrique. Cette méthode se présente comme un moyen efficace pour illustrer la variabilité morphologique des industries lithiques indépendamment de la taille (Brande & Saragusti 1999 ; Saragusti et al., 2005 ; Buchanan, 2006; Lycett et al., 2006 ; Costa, 2010). Elles utilisent des données numériques, telles que les images, qui nécessitent moins de temps et d'efforts à collecter que les données traditionnelles métriques (McPherron & Dibble 1999).

▪ **Orientation des bifaces**

Pour n'importe quel analyse morphométrique comparative, il est essentiel que les artefacts soient orientés d'une manière standardisée dans le but que les comparaisons entre les formes soient homologues (morphologiquement) (Lycett et al., 2006). Plusieurs méthodes d'orientation des bifaces pour des analyses morphométriques comparatives ont été

¹¹ Cette méthode a été développée par la suite à fin d'étudier les hachereaux (Roe, 1994 ; 2001).

¹² Aujourd'hui une nouvelle génération d'analyse géométrique morphométrique en 3D qui peuvent tester des paramètres variées des bifaces acheuléens et autres produits du Paléolithique inférieur et que leurs potentialité ne se limitent pas dans la classification comme les analyses traditionnelles (Lycett, 2007; Lycett et al., 2006).

discutées dans la littérature (McPherron & Dibble 1999 ; Costa, 2010). Dans la présente étude nous avons suivi la méthode d'orientation des bifaces de Callow (1976) (également décrite dans McPherron & Dibble, 1999).

Les bifaces seront orientés selon le plus grand axe de symétrie, de sorte que les plus longues lignes orthogonales tirées d'une ligne centrale sont égales en longueur. Donc, la pointe du biface a été utilisée comme un point de repère pour ancrer la ligne centrale (Costa, 2010).

Cette méthode d'orientation fournit des résultats comparables aux autres méthodes d'orientation des bifaces avec une symétrie bilatérale maximisée (McPherron & Dibble, 1999).

La face inférieure est la face d'éclatement ou, à défaut, la face la plus plane ou la moins retouchée. La face supérieure est celle qui est opposée la face d'éclatement, si l'outil est sur éclat, ou celle qui conserve des traces de cortex, si non celle qui est la plus bombée. L'extrémité distale est l'extrémité la plus pointue, la plus régulière ou la plus soignée. Les bords latéraux, droits et gauches, seront déterminés en orientant la face supérieure vers l'observateur (Boussoffara, 1985).

La description d'un biface se fait en deux parties :

- **Description morphologique selon variables continues**

Dans cette étape, nous avons pris en considération un ensemble de caractères relatifs à la morphologie des bifaces. Outre les mensurations basiques, nous avons pris en compte les indices signalées L. **Balout** (1967) appliquée à l'étude des bifaces de Ternifine (Algérie) et qui consiste à prélever six mensurations très classiques sur chaque objet. Il s'agit de (en mm.) :

- La longueur maximale (L) ;
- La largeur maximale (l) ;
- L'épaisseur maximale (e) ;
- La hauteur de la base à la ligne de la plus grande largeur (L') ;
- La largeur de mi-longueur (l') ;
- La largeur au 1/4 de la longueur depuis l'extrémité distale (l'').

Il existe plusieurs mensurations autres que celles-ci. Par exemple l'épaisseur de la pointe mesurée à partir du point de la largeur maximale jusqu'à la pointe. Selon McPherron (2003) cette mesure « *it seemed like a safe assumption that the tip is the primary focus of bifacial reduction, and in*

reworking or resharpening the tip the length will almost certainly be affected. Thus, tip length can be said to be a measure of the intensity of bifacial reduction... »

À partir de ces mensurations, une série s'indices qui en découlent et nous permettent de classer chaque biface selon sa morphologie générale (Tab.12).

- I.D. (indice de dissymétrie) : $L'x100/L$
- I.C. (indice de convergence) : $l'x100/l$
- I.A. (indice d'allongement) : $l x100/L$
- I.S. (indice sectionnel) : $E x 100 / l$

En adoptant cette méthode, nous avons choisi de ne prélever que les mensurations principales et d'éviter des mesures d'angles compliquées et peu instructives (Boussoffara, 1985).

Signalons ici la présence de certains bifaces taillés unifacial dont la face dorsale est en tout point semblable à celle des bifaces, mais la face inférieure qui porte le bulbe de percussion est à peu près plate, la plupart du temps lisse non aménagée ou elle encore partiellement aménagée. Nous allons adopter l'appellation de F. Bordes et nous allons classer ce type d'instrument comme des « bifaces partiiaux ». E.G. Gobert signale la présence de ce type d'outil dans le gisement de Sidi Zin (Tunisie) et le baptise : « pointe unifaces » (Gobert, 1950). L. Pradel signale ces objets dans le Moustérien de Fontmaure (Vienne). Il les a donné le nom unifaces qui sont des coups de poing par la face dorsale et pointe par la face ventrale (Pradel, 1950).

Tab.12. : Valeurs des quatre indices essentiels pour les 12 types de bifaces (Balout, 1967).

Type	1			2						3				
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	3.1	3.2	3.3		
														
	T. Triangulaire	T.A. Triang allongé	S.T. Sub triangulaire	C. Cordiforme	C.A. Cord. allongé	A. Amygdaloïde	F. Ficron	L. Lancéole	M. Micoquien	O. Ovale	LL. Limande	D. Discaïde		
I. D.	< 20			20 / 40						40 / 50				
I. C.	< 40			40 / 70						70 / 100				
I. A.	> 66	< 66	> 66	> 66	< 66						62 / 77	< 62	> 77	
I. S.	< 42			< 42		> 42						< 42		

▪ Description qualitative selon des variables logiques

Nous avons dressé une liste de variables qui nous permet d'effectuer une description pertinente de chaque outil afin de le comparer et le classer (Tab.13).

La classe la plus large des bifaces se compose en de très nombreux « types » définis sur la base de leur forme et leurs mensurations.

Cette seconde étape de la description des bifaces est, à notre sens, la plus intéressante, dans la mesure où elle nous aide à observer l'action de l'homme sur la matière première, ses gestes et sa technique qui ont permis d'aboutir à un outil fini.

Tab. 13 : Liste des variables descriptifs d'un Biface (d'après R. Boussoffara, 1985)

Le support		
Face supérieure	Forme : Bombé, plane Corticale : Position et extension du cortex Couverture par les enlèvements	
Face inférieure	Forme Corticale Couverture des enlèvements ¹³ Partie non retouchée : Position et étendue Bulbe supprimé Bulbes conservé : Description du bulbe	Biface sur éclat
Extrémité distale	Pointue, arrondie, rectiligne, irrégulière Description de la retouche Trace d'utilisation	
Bords latéraux	Forme : Convexe, concave, droit Profil : sinueux, peu saigneux, rectiligne Cortical Totalemment retouché : description de la retouche Traces d'utilisation	
Extrémité proximale	Arrondie, plate, rectiligne, en pointe, réservée, partiellement réservée, totalement retouché Tranchante ou non Traces d'utilisation	
Talon	Position, totalement conservé, conservé en partie, forme et dimensions, lisse, facetté.	

¹³ Le décompte du nombre d'enlèvements qui affectent chaque face, dans la plupart du temps est impossible, vue l'état des outils (parfois très émoussés) ou le nombre élevé de ces enlèvements.

2.2.2.7. Les hachereaux

Selon J. Tixier (1956), « le hachereau est un outil œuvré sur un fragment de galet ou sur un grand éclat pouvant avoir fait l'objet d'une préparation antérieure¹⁴ (...). Le principe dominant qui a dirigé la fabrication d'un hachereau est, on le sait, l'obtention d'un tranchant transversal terminal. Ce tranchant est transversal [ou plus ou moins] par rapport au plus grand axe de la pièce et il est toujours brut (...) toujours naturel, c'est-à-dire exempt de retouches intentionnelles et de débitage¹⁵. (...) Il est obtenu par la rencontre de deux plans : plan de la face d'éclatement et un des plans de la face supérieure ». « Cette arête peut être convexe, parfois concave, ou creusée en gouge » (Bordes, 1961 : 85). Mais le plus souvent, elle est rectiligne, opposée au talon et constitue la partie active de l'outil (Biberson, 1954).

« Les bords peuvent être l'un retouché, l'autre brut de débitage, ou les deux retouchés, ou l'un outrepassé, l'autre retouché, enfin les deux outrepassés » (Alimen, 1978 ; p. 129). La base, elle-même pouvait être retouchée unifacial ou bifacial.

En fait, « le hachereau est un outil soit uniface, soit biface » (Biberson, 1954). « Il y a de plus des hachereaux dont les retouches envahissent presque totalement la pièce, mais il ne peut y avoir de hachereau entièrement bifacial » (Tixier, 1956 ; p. 916).

Il est intéressant de noter que dès les premières descriptions (entre 1875 – 1924), le hachereau est perçu comme une variante du biface¹⁶, alors communément appelé « hache acheuléenne » jusqu'à l'apparition de l'expression « coup de poing » sous la plume de Mortillet dans *Le Préhistorique* (1883), (Mourre, 2003). Mais ce que les caractérise « au lieu de se terminer en pointe, se terminent par un biseau tranchant (Bleicher, 1875a ; p. 60) ; un biseau aigu et presque rectiligne » (Bleicher, 1875b ; p. 200).

Nous allons décrire et classer les hachereaux suivant des paramètres métriques et caractères descriptifs.

¹⁴ Le choix du support et la confection d'un hachereau suppose une forme qui préexiste dans l'esprit du fabricant (Leroi-Gourhan, 1964).

¹⁵ Le tranchant du hachereau est jamais retouché (Tixier, 1957 ; Kleindienst, 1962 ; Clark & Kleindienst, 1974 ; Inizan et al., 1999).

¹⁶ Les hachereaux ne doivent pas être confondus avec des bifaces ayant une extrémité dégagée par des retouches ou un tranchet (biface à biseau transversal ou terminal) (Inizan et al., 1999).

▪ Orientation

Lors de l'étude d'objets de pierre taillée, l'adoption de critères précis pour leur orientation est une étape incontournable. Cette orientation n'a pas nécessairement de rapport avec la fonction réelle de l'objet en question (Mourre, 2003). En effet, les hachereaux sont orientés en fonction de leur grand axe, la face inférieure du hachereau (ce qui est la véritable face inférieure de l'éclat-support ou la face d'éclatement) vers le bas, la face supérieure vers l'observateur pour distinguer le bord droit du bord gauche, la base située vers le bas (près de l'observateur) et en fonction de la position du tranchant puisqu'il est considéré comme la partie active de l'objet (Fig.11). Selon M. Dauvois « *Le tranchant (...) c'est lui que l'on placera toujours en haut quelle que soit sa forme* » (Dauvois, 1976 ; p. 27)¹⁷.

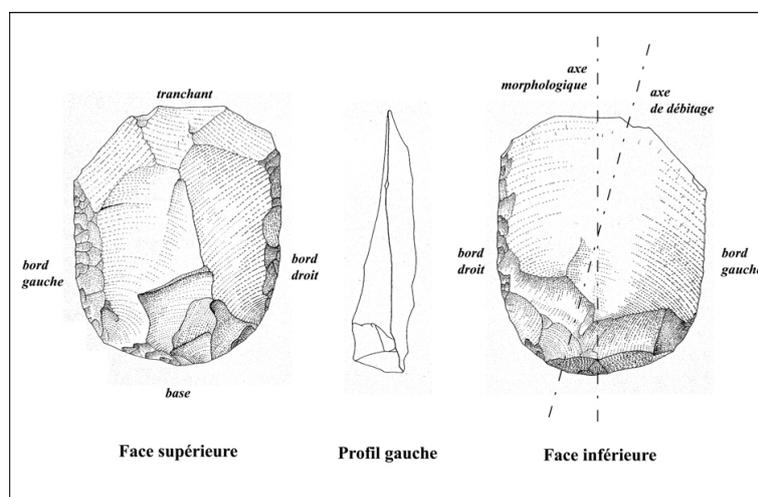


Fig. 11 : Orientation et principaux termes employés lors de la description des hachereaux (Mourre, 2003 : 67).

▪ Variables continues

Nous avons choisi de restreindre la liste des variables continues aux huit mesures que nous considérons comme les plus pertinentes (Fig.12).

- L : longueur maximale réelle mesurée parallèlement à l'axe morphologique ;
- l : largeur maximale réelle mesurée perpendiculairement à l'axe morphologique et donc à la longueur ;

¹⁷ « Rappelons pour mémoire que cette orientation conventionnelle n'est pas la seule à avoir été utilisée : quelques rares auteurs ont également représenté les hachereaux avec le tranchant dirigé vers le bas (notamment Burkitt, 1928) » (Mourre, 2003).

- E : épaisseur maximale réelle mesurée perpendiculairement à la longueur et à la largeur ;
- L' : hauteur de la base à la ligne de la plus grande largeur (l) ;
- l' : largeur de mi-longueur ;
- l'' : largeur au ¼ de la longueur depuis l'extrémité distale ;
- T : largeur du tranchant qui est la distance entre les limites gauche et droite du tranchant du hachereau. Lorsque le tranchant présente une délinéation concave, convexe, à deux pans ou irrégulière, la largeur du tranchant correspond à la longueur de sa corde (Mourre, 2003).

Nous avons tiré un seul indice :

- T/l : $T \times 100 / l$: rapport entre la plus grande largeur et la largeur du tranchant. Cet indice est égal à 100 quand la plus grande largeur de l'outil se situe au niveau du tranchant.

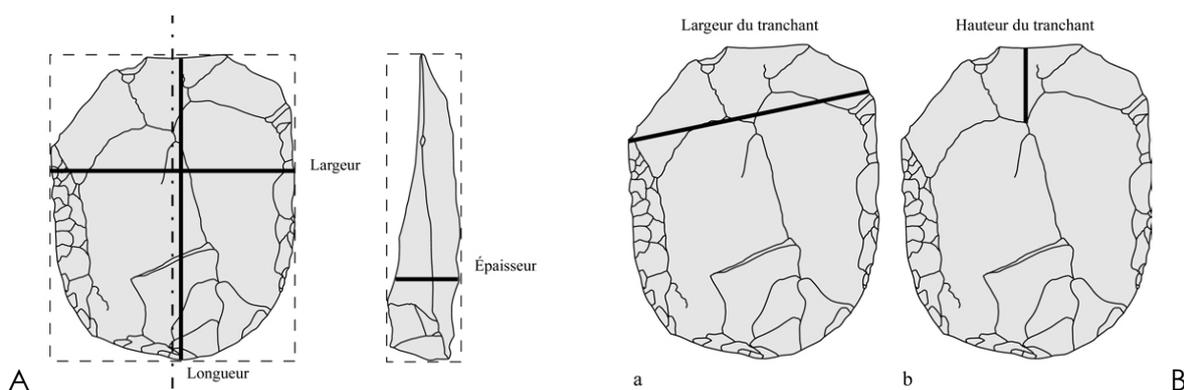


Fig. 12 : modalités de mesure : (A) de la longueur, la largeur et l'épaisseur d'un hachereau ; (B) la largeur (a) et de la hauteur (b) du tranchant (Mourre, 2003 : 75-76).

▪ Variables logiques

Chaque pièce est également décrite selon les variables logiques suivants (Tab.14) :

Tab. 14 : Liste des variables descriptifs d'un Hachereau (d'après R. Boussofara, 1985)

Morphologie générale	
Le support	Éclat préparé Éclat non préparé
Direction de percussion	
Talon	Totalement conservé, partiellement conservé, supprimé
Bulbe de percussion	Totalement conservé, partiellement conservé, supprimé
Tranchant terminal	Position Transversal, incliné vers la droite, incliné vers la gauche
	Forme Rectiligne, convexe, concave, en ligne brisé
	Retouché Position et type de la retouche brut
	État Intact, usé, cassé
Face supérieure	Forme : Bombée, plane
	Étendue et type de la retouche
Face d'éclatement	Forme
	Étendue et type de la retouche
	Couverture des enlèvements ¹⁸
Bords latéraux	Forme Divergent, convergents, parallèles
	Retouche Bifaciale, directe, inverse, alterne
La base	forme Arrondie, plate, en pointe, irrégulière
	Retouche Bifaciale, directe
Traces d'utilisation	

- Le support

Selon Mourre (2003), cinq types distincts d'éclats-supports pouvaient être distingués : les *éclats corticaux* (présentant une proportion significative > 10 % de plages corticales ou néocorticales sur leur face supérieure et/ou sur leur dos et leur talon), les *éclats Levallois* (éclats entièrement prédéterminés issus de la méthode Levallois), les *éclats Kombewa* (obtenus par l'extraction d'un support aux dépens de la face inférieure d'un éclat-nucléus), les *éclats de Tabelbala-Tachenghit*, et les *éclats indéterminés* (éclats ordinaires). Cependant dans notre étude, nous allons se limiter à distinguer entre un support préparé ou non.

Une deuxième étape, il est nécessaire d'identifier la direction de percussion. « *Le tranchant représentant le Nord, la direction de percussion*

¹⁸ Le décompte du nombre d'enlèvements qui affecte chaque face, dans la plupart du temps est impossible, vue l'état des outils (parfois très émoussés) ou le nombre élevé de ces enlèvements.

peut occuper toutes les positions d'Ouest à Est (...) » (Tixier, 1956 ; p. 918). C'est à partir de la face supérieure, et non de l'inférieure, que l'on définit cette direction » (Dauvois, 1976 ; p. 27). Si cette présentation finale de l'information est plus appropriée, en définitive sa lecture se fait toujours sur la face inférieure. Le hachereau étant posé sur sa face supérieure, ce qui est effectivement le plus pratique pour l'observation (Mourre, 2003).

- Le tranchant : délinéation et inclinaison

Le tranchant terminal constitue la partie active des hachereaux, donc la partie la plus importante. La position du tranchant, sa forme et sa largeur sont des éléments indispensables dans la description des hachereaux. Le tranchant pouvait être préparé avant le débitage de l'éclat-support et le nombre d'enlèvements qui le prédéterminent peut varier de 0 (dans le cas des hachereaux à tranchant cortical) à plusieurs enlèvements. Il est important de décrire la délinéation et l'inclinaison du tranchant par rapport à l'axe morphologique (Fig.13).

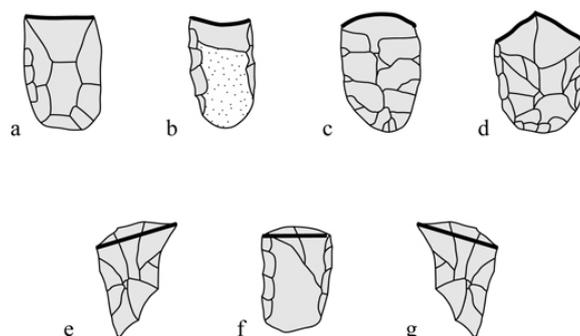


Fig. 13 : délinéation et inclinaison des tranchants de hachereaux ; a : délinéation rectiligne, b : concave, c : convexe, d : à deux pans, e : inclinaison à gauche, f : perpendiculaire, g : à droite (Mourre, 2003 : 72).

- La retouche

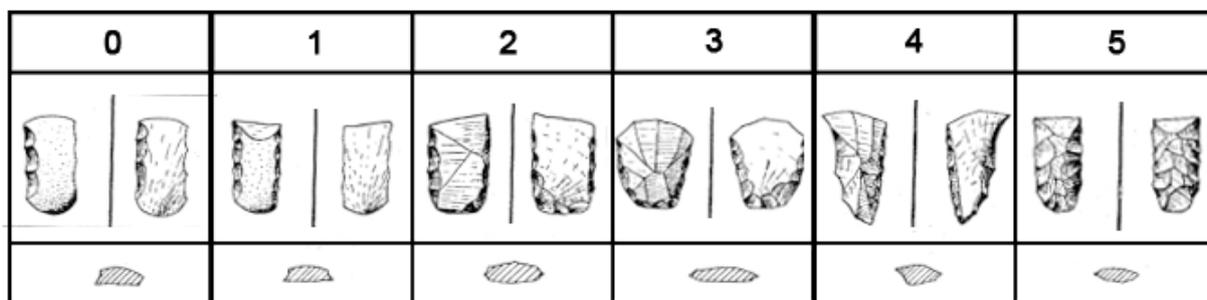
Le tranchant du hachereau est presque toujours un dièdre brut de débitage formé par l'intersection de deux surfaces (face dorsale et face ventrale). Alors que les bords, gauche et droit, et la base pouvaient être retouchés bien qu'ils ne soient pas destinés à aménager une partie active.

Une comparaison métrique est ensuite effectuée entre les différentes pièces. Comme il est intéressant de comparer les dimensions des hachereaux

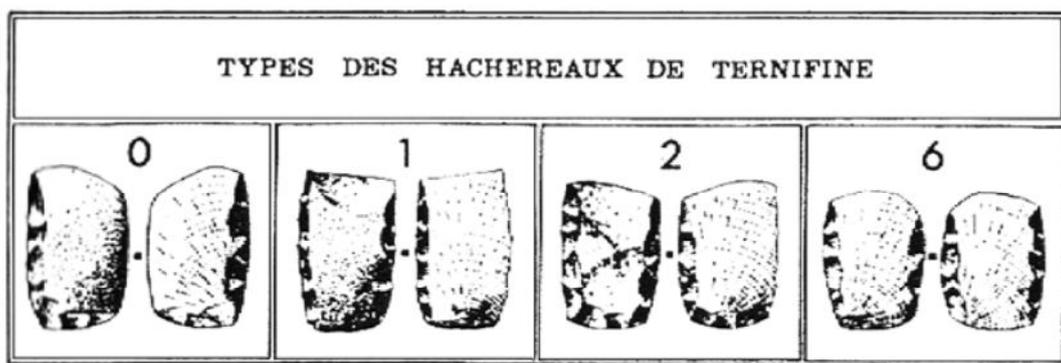
avec celles des bifaces partiaux, étant donné que ces outils sont tous obtenus sur éclats.

Cette étape est couronnée par un classement des hachereaux. Les systèmes de classement typologique sont nombreux. L'efficacité et la relative simplicité d'utilisation de la typologie de J. Tixier ont rapidement fait d'elle un outil de travail largement utilisé. C'est pour cette raison que nous avons appliqué la typologie des hachereaux de **J. Tixier** (1956). Elle comporte 6 types numérotés de 0 à 5 (Tixier, 1956) (Tab.15) et le type 6, un type supplémentaire, ajouté lors de la reprise en détail de l'étude de l'industrie de Ternifine (Balout et al., 1967) (Tab.16).

Tab. 15 : Différents types de hachereaux d'Afrique du Nord d'après J. Tixier (1956).



Tab.16 : Apparition du hachereau de type 6 parmi les types présents à Ternifine, d'après J. Tixier (dans Balout et al., 1967).



- le **proto-hachereau** ou le **type 0** : « il s'agit de fragments de galets à tranchant terminal obtenu par la rencontre de la face d'éclatement et de la surface naturelle du galet, présentant de plus de retouches marginales. Ces retouches partent, soit de la face plane soit de la face supérieure et sont quelquefois alternes. L'éclat a été percuté soit directement sur la surface naturelle du galet soit, moins souvent, sur un plan de frappe aménagé » ;

- le **type I** : « si, à la description précédente, nous ajoutons la préparation ; par un seul enlèvement préalable, du plan supérieur du tranchant, nous avons la première technique permettant d'obtenir un hachereau » ;

- le **type II** : « hachereau sur éclat tiré d'un nucleus non préparé, percuté bloc contre bloc sur un plan de frappe lisse ou même sur une surface corticale ».

- le **type III** : « les hachereaux sur éclats Levallois » ;

- le **type IV** : « le tranchant présente la ligne polygonale caractéristique de la préparation levalloisienne. Le bord droit est rectiligne ; le bord gauche est formé par une double courbe, concave en partant du tranchant, convexe à partir du tiers inférieur de la pièce, donc silhouette générale subtriangulaire. (...) [La face inférieure] nous montre que seul le tranchant a recoupé la face supérieure, les deux autres côtés ayant été délimités avant le départ de l'éclat par des retouches obliques (...). Ce type de hachereau a rarement été retouché. Il était destiné à être utilisé tel quel. (...) Le coup qui détachait l'éclat "finissait" l'outil. On ne peut concevoir technique plus levalloisienne ».

- le **type V** : « Quand les retouches intéressent un hachereau l'envahissent au point de ne garder intactes que deux petites plages plus ou moins triangulaires qui forment le tranchant ».

Chapitre 3

Analyse des données

Afin d'analyser la variabilité de l'assemblage lithique du Mode 2 de Sidi Zin nous avons étudié tout le matériel disponible recueilli à travers des ramassages de surfaces effectués sur le site (effectués par R. Boussoffara), des sondages (réalisés par R. Boussoffara en 2002) et le matériel issu des anciennes fouilles conservé au Musée de Bardo (ainsi qu'une petite série conservée au musée de Carthage).

1. La série de musée de Bardo

Le matériel archéologique de Sidi Zin conservé dans les réserves du Musée de Bardo à Tunis compte **776** pièces lithiques attribuées à l'Acheuléen, en provenance de fouilles, sondages et ramassages de surface effectués entre les années 1944 et 1985. Soulignons qu'une bonne partie du matériel n'est pas étiquetée et ne porte pas une indication ni du niveau ni de l'année de ramassage ce qui pose un problème pour son étude. C'est pour cette raison que toutes les pièces sans aucune indication ont été écartées de l'étude. Nous n'avons pris en considération que les pièces qui portent une indication du niveau.

L'inventaire du matériel lithique conservé dans le musée de Bardo se présente comme suivant (Tab.17) :

Tab. 17 : Décompte typologique de l'assemblage lithique conservé au Musée du Bardo

	Niv. inférieur	Niv. moyen	Niv. supérieur	Argile debase	Zone médiane	Sommet	Surface	Zone S'	Sept.	Sans indication	Total
Bases naturelles	4	-	-	3	-	-	3	-	-	4	14
Nucléus	8	-	2	-	-	-	2	-	-	6	18
BP	5	10	4	-	-	-	1	1	-	6	27
BPF	-	1	-	-	-	-	-	-	-	2	3
FBP	1	2	1	-	-	-	-	-	-	1	5
Galets aménagés	56	-	27	1	-	1	7	-	-	22	114
Bifaces totaux	90	11	54	3	-	2	11	-	-	104	275
Bifaces partiels	34	62	19	2	4	1	8	-	-	43	173
Hachereaux	6	41	3	-	6	-	2	-	1	21	80
Racloirs	6	8	2	1	-	-	1	-	-	12	30
Grattoirs	2	3	1	-	-	-	-	-	-	-	6
P. à coche(s)	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Denticulés	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
Divers	-	3	-	-	-	1	-	-	-	-	4
Fragments, Débris et P. indet.	5	2	2	-	-	-	4	-	-	11	24
Total	220	143	115	10	10	5	39	1	1	232	776

1.1. Matériel issu des anciennes fouilles de E. G. Gobert

478 artefacts déposés au musée de Bardo sont issus des anciennes fouilles de Dr. Gobert et attribués aux niveaux inférieur, moyen et supérieur.

1.1.1. Niveau inférieur (n=220)

L'assemblage lithique marqué du niveau inférieur a été généralement débité dans une variété de calcaire (blanc conchoïdal, gris tabulaire et du calcaire à fossiles). Seulement une quinzaine de pièces sont en silex ou en quartzite (Tab. 18).

Trois catégories prédomine la série : les bifaces totaux (n=90), les galets aménagés (n=56) puis les bifaces partiels (Fig.14). Les hachereaux et les pièces retouchées sont très faiblement représentés.

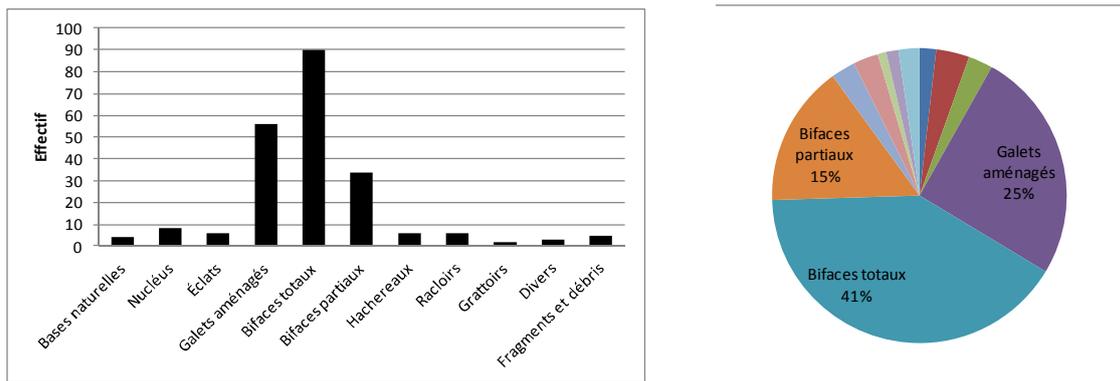


Fig. 14 : Répartition du matériel lithique du niveau inférieur de Sidi Zin selon les catégories structurales.

Tab. 18 : Décompte du matériel lithique issu de la fouille du Niveau inférieur selon les types des matières premières.

	Calcaire	Quartzite	Silex	Total
Bases naturelles	4			4
Nucléus	7		1	8
Éclats	5		1	6
Galets aménagés	56			56
Bifaces totaux	86	2	2	90
Bifaces partiels	33	1		34
Hachereaux	6			6
Racloirs	4	1	1	6
Grattoirs	1		1	2
Divers	1		2	3
Fragments et débris	3		2	5
Total	206	4	10	220

1.1.1.1. Bases naturelles (n=4)

Quatre galets roulés en calcaire fossilifère sont rencontrés dans le niveau inférieur. Ils sont d'une longueur moyenne de 80 mm ou petite de 62 mm. Les galets sont de formes variées : cordiforme, ovalaires ou discoïde à surfaces aplaties.

- Deux bases naturelles sans traces anthropiques visibles de forme ovale (n.Bna=2);
- Deux bases naturelles avec des traces anthropiques. Ces traces occupent la totalité du pourtour du galet discoïde à surfaces aplaties ou très intenses localisées sur les deux extrémités du galet cordiformes (n.Bnb=2) (Fig.15).



Fig. 15 : Base naturelle avec des possibles traces anthropiques du niveau inférieur.

1.1.1.2. Nucléus (n=8)

Un seul nucléus en silex (brun foncé) face à sept nucléus en calcaire ont été rencontrés. Le calcaire utilisé est d'aptitude moyenne à la taille et d'une fracturation saccharoïde soit beige clair, beige foncé ou gris clair. Les longueurs oscillent entre 23 à 105 mm avec une moyenne de 71 mm. Six nucléus portent un cortex soit fin roulé soit crayeux (n=1) qui occupe une bonne partie des surfaces. Nous avons pu identifier les supports initiaux de trois spécimens sur galets (un de forme sub-angulaire à surfaces aplaties).

- Nucléus à un seul plan de frappe cortical et surface à débitage organisée unipolaire (n=2) ;
- Nucléus unipolaire à un seul plan de frappe partiellement cortical (n=3) ; l'un de ces nucléus garde un résidu de cortex roulé sur la moitié de sa surface (Fig.16a). Une série de quatre négatifs de petits éclats subparallèles, adjacents et débités à partir d'un plan de frappe aménagé non régulier donnent à la surface débitée une forme semi-tournante. Les deux autres artefacts ont été servis en premier temps des nucléus et après comme des percuteurs (ils portent des possibles traces de chocs) ;
- Nucléus bipolaire garde sur un quart de sa surface un cortex crayeux. Le plan de frappe le plus large est plane d'où le tailleur a profité la forme naturelle du galet sub-angulaire à surfaces aplaties. La surface débitée est semi-tournante (Fig.15b) ;
- Nucléus globuleux (n=2) dont le nucléus débité en silex est en état résiduel (23x21x19 mm).



Fig. 16 : Nucléus du niveau inférieur.

1.1.1.3. Les éclats (BP), éclats fragmentés (BPF) et fragments des bases positives (FBP)

Les produits bruts de débitages ne sont présents qu'avec cinq éclats entiers et un fragment d'éclat. Ce dernier est débité en silex caramel opaque et qui préserve encore un résidu de cortex épais (13 mm). Les autres éclats sont débités sur différents types de calcaire : beige foncé saccharoïde, beige clair à fracturation conchoïdale ou esquilleuse. Ces éclats sont généralement de dimensions moyennes. Ils présentent toutes les étapes de débitage : en plein débitage, peu corticaux ou éclat d'entame. Les bulbes sont marqués. Les talons sont corticaux ou écrasés pour les éclats corticaux, large, unifacettés ou même supprimés.

1.1.1.4. Les galets aménagés (n=56)

Les galets aménagés sont bien représentés. Les artisans du niveau inférieur avaient utilisé des galets de rivière à cortex très roulé et de dimensions moyennes (les longueurs ne dépassent pas les 100 mm). La matière première utilisée est le calcaire à grains grossiers ou moyens (du beige clair, beige foncé, brun clair et du gris), soit le calcaire fossilifère beige clair ou foncé (20 pièces). Les formes de galets sélectionnés varient entre : galets arrondis, galets ovalaires, galets oblongs, galets angulaires, galets à surfaces aplaties, globuleuses, les formes irrégulières. Les formes globuleuses ou arrondies sont parfois épaisses.

▪ Les galets aménagés unifaces

Se sont des galets de taille moyenne dont les dimensions maximales sont inférieures à 100 mm. Un seul galet globuleux de grande dimension (122x88x58 mm) a été utilisé en profitant le bord large pour aménager un tranchant par des enlèvements unidirectionnels partant de la face naturelle (Type I.4). Le plus petit galet est de forme ovalaire et mesure 39x36x16 mm. Son tranchant est aménagé uniface sur le bord étroit du galet par des enlèvements unidirectionnels (Type I.3). Une bonne partie des artefacts portent des possibles traces d'utilisations intenses localisées sur le tranchant. Rarement ces traces sont visibles sur les bords naturels du galet.

- **Type I.3** (n=18) ; Le tranchant est dégagé par l'enlèvement de deux ou plus d'éclats unifaces unidirectionnels en profitant le bord étroit d'un galet ou une extrémité d'un galet ovalaire.
- **Type I.4** (n=2) ; Deux *side-chopper* ayant un tranchant qui occupe le bord le plus long du galet ;
- **Type I.5** (n=14) ; Le tranchant est débité uniface en gradin (Fig.17) ;
- **Type I.6** (n=1) ; Un galet oblong aménagé uniface présentant une pointe dégagée par une série d'enlèvements obliques par rapport à l'axe principal du galet et de chaque côté de celui-ci pour former avec la face naturelle opposée du galet, une pointe à section triédrique. Les enlèvements sont réguliers abruptes produisant une délinéation rectiligne sur les deux bords ;
- **Type I.8** (n=14) ; Les tranchants sur ces galets aménagés unifaces occupent la totalité des périphéries ou un secteur réduit du pourtour. Les enlèvements sont centripètes, partent des périphéries et déterminent avec la face opposée du galet restée naturelle, un tranchant en arc de cercle plus ou moins développé ou discoïde. Des possibles traces d'utilisation sont visibles sur la majorité des tranchants des galets aménagés.

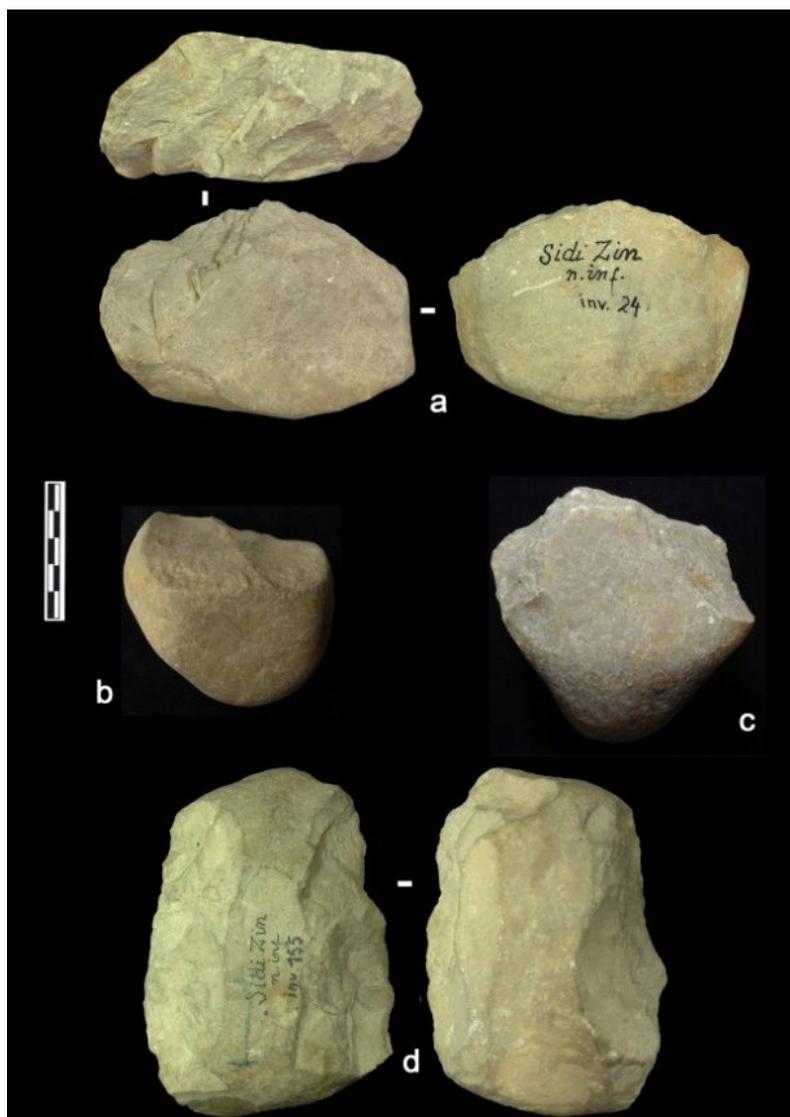


Fig. 17 : Galets aménagés du niveau inférieur.

▪ Les galets aménagés bifaces

Ils sont peu représentés. Ils comptent 4 galets aménagés à un seul tranchant et un galet aménagé biface à double tranchant de **type II.11**. Cet artefact a été débité sur un grand galet oblong à surfaces aplaties (107x78x61 mm) en calcaire brun clair. Les deux tranchants sont aménagés sur les deux grands bords du galet par des enlèvements bidirectionnels semi-abrupts. Ils sont parallèles, non adjacents, rectilignes et sinueux.

- **Type II. 7** ; Un galet ovalaire de taille moyenne a été aménagé biface (88x75x37 mm). Le tranchant est régulier, occupant un secteur réduit du petit bord du galet. Il est obtenu par la taille de trois à quatre enlèvements bidirectionnels sur chaque face ;

- **Type II.9** ; Un galet allongé à surfaces aplaties aménagé biface (108x60x25 mm). Il présente une pointe réalisée par le détachement de deux série d'enlèvements bidirectionnels, peu envahissants et obliques par rapport à l'axe principal du galet et de chaque coté de celui-ci, qui tendent à se rejoindre et dégagent une pointe bien marquée (Biberson, 1966). Ce tranchant occupe presque la moitié distale du galet.
- **Type II.10** ; Un petit galet aménagé biface (76x54x39 mm). Le tranchant est large, franchement convexe, régulier, obtenu par une taille bidirectionnelle alternée. Ces enlèvements sont plus réguliers sur une face que sur la face opposée.
- **Type II.14** ; Cet artefact a la forme discoïde peu épaisse et un tranchant occupant la totalité du pourtour obtenu par une taille bidirectionnelle intensive partant de la périphérie vers le centre (Biberson, 1966).

▪ Les galets aménagés polyédriques (n=2)

Les supports sélectionnés sont deux galets globuleux de taille moyenne en calcaire de fracturation saccharoïde et d'aptitude moyenne à la taille. La taille est partielle multidirectionnelle laissant des larges plages de cortex. Ils sont classés parmi les types III.1 et III.6

1.1.1.5. Les produits retouchés

▪ Les racloirs (n=6)

Ils sont débités sur calcaire blanc (fracturation conchoïdale) ou gris clair (fracturation esquilleuse), sur quartzite beige foncé (fracturation saccharoïde) ou en silex translucide brun foncé.

- **Racloir convergent droit** (n=1)

Un grand racloir double (123x89x36 mm) ayant deux bords actifs retouchés directes et rectilignes se convergent vers une extrémité pointue opposé au talon large uni facetté. Le bulbe a été supprimé. Ce racloir est débité sur un quartzite beige foncé d'aptitude médiocre à la taille.

- **Racloirs simples à retouche biface** (n=3)

Les trois racloirs ont l'un des deux bords taillé par retouches bifaciales. Cette retouche est peu envahissante, sans atteindre la moitié de la face inférieure et la face supérieure. Elle est régulière, allongée et semi-plane sur le racloir en silex. La matière première utilisée est variée et de bonne aptitude à la taille : le grand racloir (114x92x39 mm) est débité sur un calcaire blanc de

fracturation conchoïdale (Fig.18), le deuxième sur un calcaire gris clair de fracturation esquilleuse et le plus petit (56x46x20 mm) est débité sur un silex brun foncé translucide à cortex épais occupant presque la moitié de la surface. Les supports utilisés sont des éclats dont les talons et les bulbes sont supprimés. Le tranchant actif trace une courbe soit franchement convexe (sur les deux racloirs en calcaire) soit rectiligne (sur le racloir en silex). Le grand racloir porte une retouche directe abrupte sur le bord étroit et adjacent au tranchant.

- **Racloirs transversaux convexes** (n=2)

Ils sont débités sur des éclats épais en calcaire de bonne aptitude à la taille. Le grand racloir (113x71x25 mm) a la forme en éventail. Son tranchant actif est large franchement convexe retouché biface. La face d'éclatement est plane et préserve encore les traces d'un talon écrasé et un bulbe diffus. L'un de ses petits bords est retouché inverse.



Fig. 18 : Racloir à retouches bifaciales du niveau inférieur.

▪ **Les grattoirs** (n=2)

- Grattoir double (40x29x12 mm) débité en silex brun foncé conchoïdal. Il possède un talon punctiforme et un bulbe marqué. Les deux fronts du grattoir opposés sont aménagés les deux extrémités de l'éclat par des retouches directes semi-abruptes : celui de l'extrémité proximale trace une courbe arrondie régulière, le deuxième est denticulé peu arqué ;

- Un grand grattoir denticulé débité sur un calcaire beige clair (98x58x27 mm). Probablement, cet outil a été transformé d'un biface amygdaloïde à un grand grattoir. Le tailleur a transformé la base du biface initial en front d'un grattoir denticulé franchement arrondi. Au niveau de la mi-longueur jusqu'à l'extrémité distale du biface initial, le tailleur a aménagé un étranglement plus mince et moins large qui pourrait être servir à un emmanchement possible.

▪ Pièces denticulées (n=3)

Ces pièces denticulées sont débitées sur silex opaque (n=2) ou en calcaire beige foncé, de fracturation saccharoïde.

- Un petit éclat en silex (45x20x10 mm) à trois coches adjacentes, clactoniennes, directes et semi-abruptes sur le bord gauche, et une seule encoche large inverse sur le bord droit ;

- Le talon de la deuxième pièce en silex (52x33x13 mm) est étroit abrasé et le bulbe est marqué. Ses deux bords latéraux se convergent vers une extrémité pointue de section triédrique. Un résidu de cortex épais (3 mm) d'aspect crayeux occupe la partie proximale du bord gauche. Une série d'encoches adjacentes, directes, étroites et semi-abruptes occupent les deux bords latéraux ;

- La pièce en calcaire est totalement couverte d'une couche de concrétion fine. Le talon et le bulbe sont supprimés. Les coches sont marginales, semi-abruptes et adjacentes. Une encoche large (23 mm) et peu profonde (6 mm) occupe le bord opposé.

1.1.1.6. Produits façonnés (n=123)

▪ Les bifaces (n=117)

L'assemblage présente :

- 90 bifaces totaux dont 66 sont entiers.
- 34 bifaces partiels dont 28 sont entiers.

• Les bifaces totaux

Les longueurs maximales sont comprises entre 228 et 59 mm avec une moyenne de longueur de 98 mm. Les largeurs maximales oscillent entre 113 et 31 mm avec une moyenne de 61 mm. Les épaisseurs varient entre 50 et 18 mm dont la moyenne des épaisseurs est de 29 mm. Les épaisseurs maximales sont souvent situées à mi-longueurs, ou, dans des proportions moindres, au niveau des tiers proximaux (Boussoffara, 1985, p. 124). Un seul biface géant est présent dans la série, il mesure 228x113x50 mm. Le plus petit biface est de 59x55x29 mm.

L'intensité des possibles traces d'utilisation sur le pourtour de certaines pièces et l'irrégularité des formes (surtout les bases et les bords latéraux), rendent difficile la classification d'une dizaine de bifaces dans un groupe de

la classification de L. Balout. À noter, aucun biface possède la forme triangulaire du premier groupe.

La majeure partie des bifaces totaux, 59 spécimens, sont classés dans le deuxième groupe. Les formes **amygdaloïdes** sont les prédominantes. Ces bifaces ont des extrémités convergentes ou pointues. Après les utilisations (intenses ?), ces extrémités se transforment en un bord en arc de cercle ou même concave. Les formes **cordiformes** sont encore bien représentées dans la série. Les formes ovalaires et limandes sont faiblement représentées.

Les bifaces symétriques et qui présentent un raffinement dans le façonnage sont classés parmi les bifaces cordiformes ayant des bases arrondies, des bords latéraux légèrement convexes ou convexe-concaves et des extrémités distales convergentes (Fig.20).

La même interprétation est valable pour les bifaces partiels, les formes amygdaloïdes sont majoritaires. Les bifaces partiels discoïdes sont encore représentés.

Sur les 90 bifaces totaux, 8 portent du résidu de cortex sur la face dorsale ou sur le talon préservé. Un seul biface total a été débité sur un très grand éclat d'entame (157x75x27 mm). Il s'agit d'un éclat axial ayant le talon punctiforme et les traces d'un bulbe diffus. Les deux faces sont épannelées par des enlèvements courts et non profonds. L'extrémité distale est pointue. La base est arrondie. Le bord droit est convexe et retouché par une retouche bifaciale abrupte. Sur sa moitié distale, le bord gauche est régularisé par des retouches planes inverses. Cette retouche est plus fraîche que le reste de la surface très émoussée. Une encoche large et profonde a été aménagée à mi-longueur du bord gauche. En négligeant l'encoche, ce biface peut présenter une symétrie frontale. Ce biface pourrait être classé parmi les formes **cordiformes allongées**.

Un deuxième biface garde une large plage corticale roulée sur plus de la moitié de sa surface. Il s'agit d'un grand biface (134x81x47 mm) débité sur un grand galet de calcaire de forme ovalaire. Le tailleur a dégagé uniquement une extrémité distale convergente triédrique en appliquant des enlèvements plats sur la face inférieure et semi-abrupts sur la face dorsale tout en gardant la base naturellement arrondie. Nous pouvons classer ce biface parmi les formes **amygdaloïdes**.

Un biface **amygdaloïde** débité sur un calcaire blanc. Le façonnage est total sur les deux faces. Son état est frais malgré quelques taches de concrétion épaisse posées sur la face supérieure. Le support utilisé est un grand éclat dont le talon et la proéminence de bulbe sont supprimés par des enlèvements et retouches bifaciaux. Les deux bords latéraux sont rectilignes

puis s'arquent au niveau de mi-longueur vers une base arrondie. Les deux bords latéraux sont retouchés alterne : retouches directes sur le bord droit et retouches inverses sur le bord gauche. Ce biface se caractérise par le raffinement de façonnage. Il pourrait être passé par une étape de réaffûtage. Devant la difficulté d'obtenir une pièce symétrique et une extrémité distale pointue, le tailleur a abandonné son œuvre vue la présence d'une encoche large, profonde et saillante sur le bord gauche et adjacente à l'extrémité distale (Fig.19).

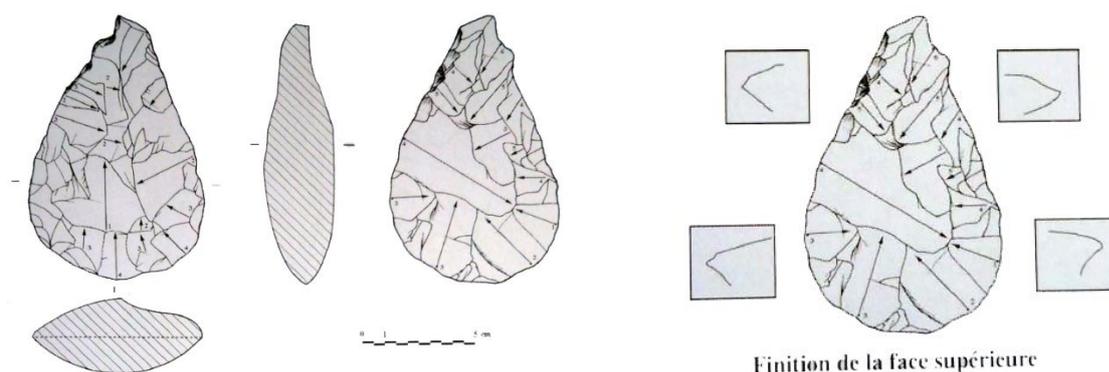


Fig. 19 : Biface du Niveau inférieur (Pièce portant le numéro 294 classée selon L. Belhouchet dans le Groupe VI des bifaces bruts de façonnage ; Planche N°30, Tome II ; Belhouchet, 2003).

Un biface "géant" (228x113x50 mm) classé parmi les bifaces **amygdaloïdes** (Fig.19b). Il est débité sur un calcaire beige foncé. Son état est partiellement émoussé : sur la face dorsale, les arêtes des négatifs d'enlèvements couvrants sont effacées et les retouches alternes sur les deux bords latéraux sont plus fraîches. Des possibles traces d'utilisations intenses sont visibles sur le bord droit retouché direct.

Les bifaces de type **lancéolé** sont faiblement représentés. Un grand biface (148x55x43 mm) émoussé est débité en calcaire beige clair conchoïdal. Le support utilisé pourrait être un grand galet oblong. La base est arrondie. Les deux bords latéraux sont rectilignes se convergent vers une extrémité distale pointue. Des possibles traces d'utilisation occupent presque la totalité du pourtour.

Un fragment proximal d'un grand biface **micoquien** frais débité sur un calcaire beige clair de bonne aptitude à la taille (95x53x30 mm). Les deux bords latéraux sont concavo-convexe. La base est légèrement denticulée amincie par des enlèvements bifaciaux. La fracture est transversale et rectiligne au niveau $\frac{1}{4}$ distal du biface. La section de l'extrémité distale est

trapézoïdale. Un deuxième biface très émoussé qui a perdu un petit bout de son extrémité distale (112x59x27 mm). La section de cette dernière est triangulaire. La totalité de son tranchant irrégulier est retouchée biface. La face inférieure est plus plane que la face supérieure.

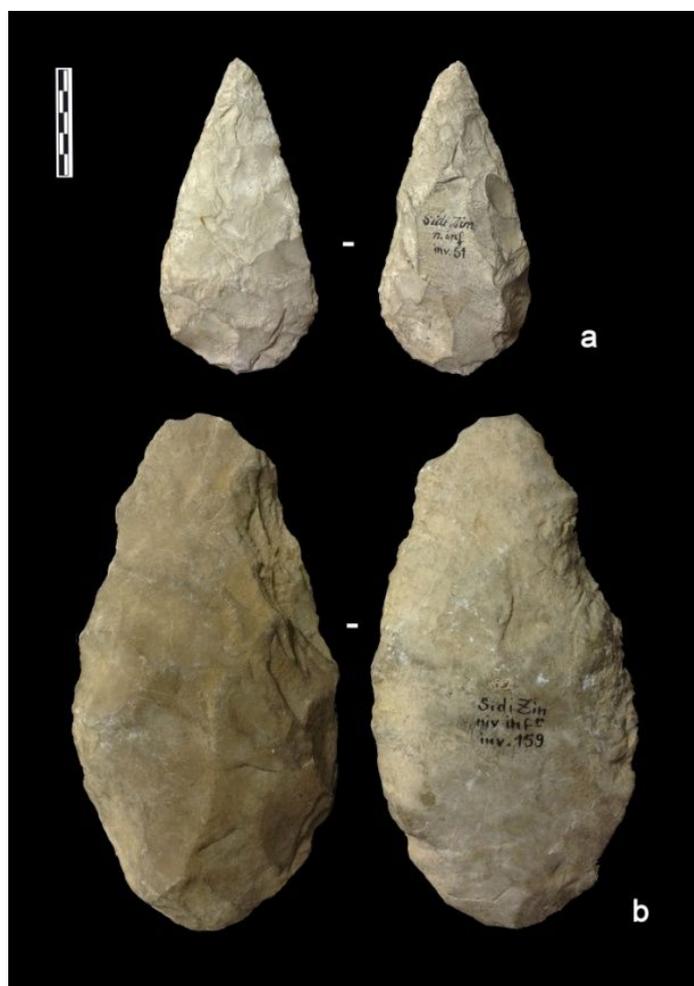


Fig. 20 : Bifaces totaux du niveau inférieur : (a) biface raffiné et (b) biface "géant".

Un grand fragment d'un biface en forme de **ficron** irrégulier qui a perdu un bout de son extrémité distale (128x66x40 mm). Les deux bords latéraux sont irréguliers. La base est en arc de cercle. Les enlèvements sur les deux faces sont larges et profonds. La section est trapézoïdale.

Le quartzite est faiblement représenté dans la série peut être à cause de sa médiocre qualité. Nous avons uniquement deux bifaces entiers : un grand biface ovalaire (158x100x49 mm) et un biface amygdaloïde de taille moyenne (93x67x41 mm ; Fig. 21).

Les bifaces en silex sont encore rares (n=2). Ils se caractérisent par leurs dimensions réduites : un biface (61x52x23 mm) en silex gris opaque non homogène et biface sur rognon de silex de bonne qualité, de couleur caramel clair et à cortex épais (79x65x40 mm). Ce dernier malgré la bonne qualité de la matière a une forme atypique. Le deuxième biface est classé parmi les formes amygdaloïdes. Il présente une similarité avec les bifaces triangulaires au niveau de la base rectiligne. Son extrémité distale est étroite non pointue et les deux bords latéraux sont irréguliers et portent des possibles traces d'utilisation.

- **Les bifaces partiels (n=34)**

Six bifaces partiels portent des résidus de cortex sur l'une des deux faces : un seul biface sur un galet dont le cortex occupe les deux faces, quatre bifaces sur éclats corticaux dont le cortex peut atteindre les $\frac{3}{4}$ de la surface supérieure et un fragment de biface partiel dont le cortex représente 50% de sa surface (le support initial est indéterminé). Le cortex dénote d'un approvisionnement secondaire fluvial roulé ou épais d'aspect crayeux.

Les longueurs maximales sont comprises entre 170 et 59 mm dont la moyenne des longueurs est de 95 mm ; les largeurs maximales entre 96 et 43 mm avec une moyenne de 63 mm ; les épaisseurs se situent entre 43 et 20 mm avec une moyenne de 29 mm. La majeure partie des bifaces partiels est de taille moyenne et la longueur de 30% des bifaces partiels dépassent les 100 mm.

Un seul biface partiel "**géant**" est rencontré dans la série (170x96x43 mm). Il est débité sur un grand éclat en calcaire de bonne aptitude à la taille. Il est totalement couvert d'une couche de concrétion fine. Le talon et le bulbe, supprimés par des enlèvements bifaciaux, se situent sur l'axe principal de l'outil. La largeur maximale est située à la mi-longueur du biface. La base est arrondie. Les deux bords latéraux convexes et denticulés se convergent vers une extrémité distale peu saillie. Des possibles traces d'utilisation occupent les deux bords latéraux. Dans le façonnage de son outil, l'artisan a pu atteindre un équilibre bilatéral. Ce biface partiel fait partie des bifaces **amygdaloïdes**.

Dans cette collection, les plus petits bifaces (59x55x29 et 61x55x21 mm) sont de forme discoïde irrégulière. Ils sont débités sur des éclats de moyennes dimensions en calcaire blanc. Les talons et les bulbes sont supprimés par des enlèvements marginaux et semi-abrupts.

Les bifaces partiels sont généralement débités sur des éclats de taille moyenne dont les talons et les bulbes sont supprimés. Parfois, des talons

larges et unifacettés sont conservés avec les bulbes proéminents. Dans le cas où le talon conservé se situe au niveau de l'extrémité proximale de l'outil, la base est de forme rectiligne. Seulement, deux bifaces sont débités sur des galets aplatis.

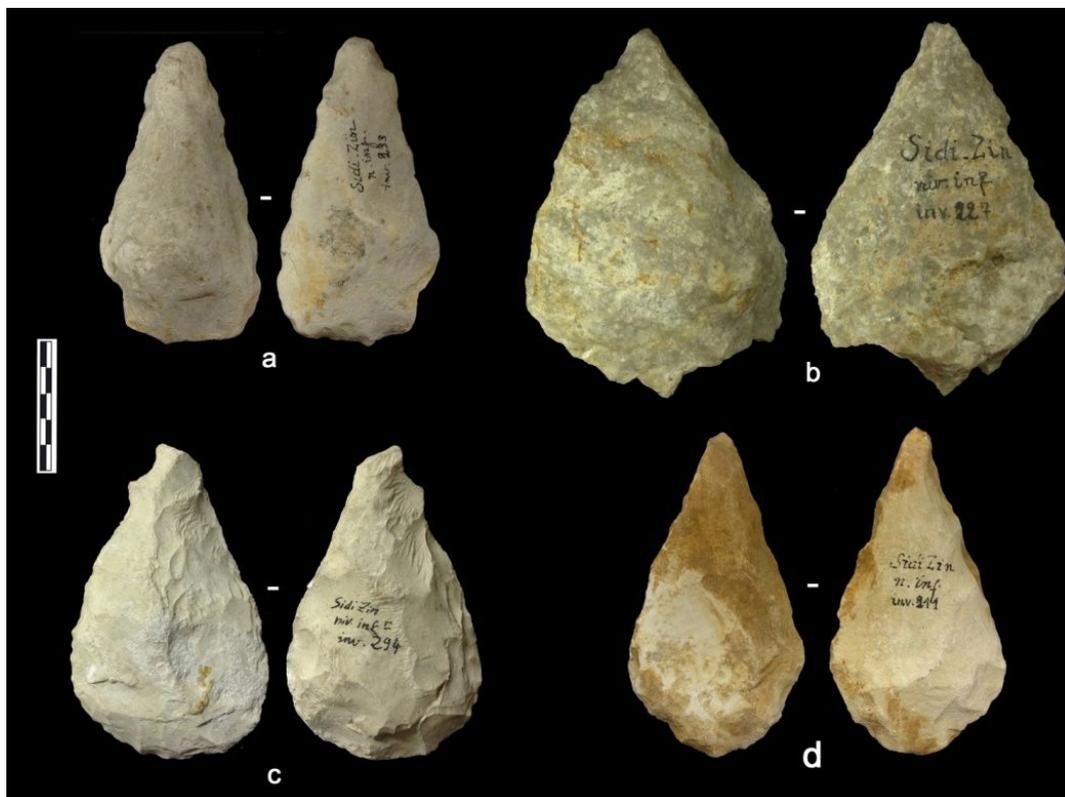


Fig. 21 : Biface total (c) et bifaces partiels (a, b et d) du niveau inférieur.

La silhouette des bifaces partiels est plus variable que celle des bifaces totaux avec différents types des groupes 2 et 3 :

Les bifaces cordiformes (n=12) sont généralement de forme irrégulière. Parmi ces spécimens, un fragment d'un grand bifacial partiel (93x68x27 mm) en état émoussé. Il est débité sur un calcaire beige clair conchoïdal. La fracture, transversale rectiligne, a eu lieu au niveau du $\frac{1}{4}$ distal du bifacial. Une encoche large (25 mm) et profonde (5 mm) a été retouchée bifaciale sur le bord gauche adjacent à la base. Le bord droit est convexe denticulé. La base est rectiligne denticulé. Le talon et le bulbe sont supprimés.

Les bifaces cordiformes allongés (n=7) sont représentés par un grand bifacial (120x65x21) bien équilibré débité sur éclat de calcaire blanc. Le talon et la proéminence de bulbe, penchés vers la gauche, sont supprimés par des retouches bifaciales. Les deux bords latéraux rectilignes s'arquent brusquement au niveau du premier quart proximal. Des retouches bifaciales,

marginales et larges occupent les deux bords latéraux dans leurs moitiés distales. L'extrémité distale est pointue. La face supérieure est totalement épannelée et convexe. La face ventrale est semi-plane dont les enlèvements ne sont appliqués que dans le but de supprimer la proéminence de bulbe.

Les bifaces amygdaloïdes (n=48) sont de taille moyenne à grande. Les bases sont arrondies dans les cas où les talons sont supprimés. Dans les cas où les talons et les bulbes sont conservés, ils occupent les bases en lui donnant une forme rectiligne soit horizontale soit déjetée vers l'un des deux bords latéraux. Les bords latéraux sont convexes. Les extrémités distales sont convergentes ou peu pointues.

Ficron : Un seul biface partiel pourrait être classé sous cette catégorie (Fig.21a). Il se caractérise par une légère symétrie frontale. L'extrémité distale est convergente. Les deux bords latéraux sont rectilignes et sinueux. La base trace un arc de cercle très ouvert. La totalité du pourtour est denticulé non régulier. Le talon de l'éclat support est supprimé. Le bulbe diffus est partiellement supprimé.

Dix bifaces s'intercalent dans le **groupe 3** de la classification de L. Balout :

Bifaces ovalaires (n=5) : Ces bifaces partiels sont de taille moyenne. Ils sont débités sur des éclats de calcaires de fracturation conchoïdale (blanc, beige clair ou beige foncé). Les talons et les bulbes sont supprimés sauf le petit biface ayant un talon unifacetté, large, penché vers le bord gauche. Les extrémités distales tracent des arcs de cercle similaires aux extrémités proximales avec des bords latéraux convexes (deux cas). Dans des cas, l'extrémité distale est pointue évasée et la base et les bords latéraux sont convexes irréguliers.

Bifaces Limandes (n=2) Ils sont débités sur deux éclats de calcaire de fracturation conchoïdale. Les talons et les bulbes sont supprimés. Les bases et les extrémités distales sont convergentes en arc de cercle. Les bords latéraux sont convexes. Des traces possibles d'utilisation sont visibles sur les deux bords latéraux ou encore la base.

Bifaces discoïdes (n=4) Ces petits bifaces ont été façonnés sur des éclats en calcaire de fracturation conchoïdale. Les talons et les bulbes sont supprimés. L'épannelage est total sur la face supérieure. La proéminence de bulbe a été supprimée par des enlèvements peu envahissants qui s'étendent sur 1/3 ou les 2/3 de la surface inférieure. Le pourtour est toujours irrégulier. Aucun biface n'expose une symétrie frontale ou sagittale.

Un biface partiel en quartzite de forme **atypique** qui combine entre la silhouette des **ficrons** et les formes **sub-triangulaires**. Il est de taille moyenne (81x56x31 mm) avec une base épaisse. Il a conservé le talon large unifacetté de son éclat-support (déjeté vers le bord gauche). La proéminence de bulbe est supprimée. Dans ses deux tiers distaux, le biface se caractérise par une symétrie frontale (Fig.21b).

▪ Les hachereaux (n=6)

Les hachereaux sont généralement de taille moyenne à grande dont les longueurs maximales oscillent entre 70 et 132 mm, les largeurs maximales entre 51 et 92 mm, et les épaisseurs entre 21 et 41 mm. Ils sont débités sur des calcaires de fracturation conchoïdale, blanc ou beige claire. Les talons et les bulbes sont supprimés. Ils occupèrent les extrémités basales des éclats-supports : déjetés vers le bord gauche par rapport à l'axe d'allongement ou se situent sur l'axe principal de l'outil (n=1).

Ces hachereaux pourraient être classés sous les types 2 (n=5) et 3 (n=1) selon la classification de J. Texier (1956) :

Les hachereaux du type 2 sont débités sur des éclats ordinaires non corticaux. Les tranchants terminaux mesurent entre 25 et 54 mm. Ils sont obtenus par le détachement d'un seul éclat oblique sur la partie distale. Par rapport à l'axe de l'outil, les tranchants terminaux sont perpendiculaires (n=3), obliques vers la droite (n=2) ou vers la gauche (n=1). Ils tracent des courbes de formes variables soit retouchés soit bruts : rectiligne retouché direct ou inverse, convexe brut, arc de cercle brut ou de forme concave irrégulière.

Les faces dorsales sont totalement épannelées par des enlèvements envahissants. Sur la face d'éclatement, les enlèvements n'occupent que les extrémités basales en supprimant la proéminence des bulbes et le 1/3 d'un bord latéral.

La morphologie générale des hachereaux est irrégulière et peu variable :

- **Formes ovales atypiques** (n=3) dont les tranchants terminaux ne tracent pas une courbe similaire à celle de la base opposée (Fig.22c). Le premier est un peu arqué, le second est repris par des retouches directes et le troisième est concave. Ils sont plus étroits que les bases. Les bords droits sont à l'origine rectilignes et suite aux utilisations se sont transformés en convexo-concaves. Les bords gauches sont convexes ;
- **Forme irrégulière en « U » ou quadrangulaire** (n=1). C'est le plus petit hachereau dans la série (70x51x21 mm). Il se caractérise par

l'irrégularité de son pourtour malgré sa morphologie en « U ». La base est en arc de cercle dont son extrémité gauche est brisée formant une encoche large. Le tranchant terminal est rectiligne, mesurant 54 mm, et retouché inverse (son extrémité droite est brisée). Le bord droit est convexe. Le bord gauche est sinueux. Les deux bords latéraux sont retouchés alternes (inverse sur 2/3 proximaux du bord gauche) ;

- **Forme irrégulière** (n=1) il s'agit d'un grand hachereau (132x88x40 mm) débité sur un calcaire gris de fracturation tabulaire. Les traces de l'éclat support, le talon large unifacetté et le bulbe marqué, sont encore visibles. Ils sont obliques par rapport à l'axe de l'outil occupant la base et obliques vers la gauche. Les deux bords latéraux sont irréguliers. Le tranchant terminal irrégulier est légèrement oblique vers le bord gauche. Il mesure 44 mm plus étroit que la largeur maximale située presque à mi-longueur. Sa forme est proche aux formes ovale.

Le hachereau de type 3 est de taille moyenne (84x69x35 mm). Il est taillé sur un éclat Levallois axial où le talon et le bulbe de percussion, diffus et supprimés, se situent sur l'axe principal de l'outil. Le tranchant terminal est produit par trois enlèvements semi-abrupts, centripètes, non profonds donnant naissance à un tranchant polygonal (Fig.22b). La largeur du tranchant est plus large que la largeur de la base rectiligne (77 mm ; c'est le tranchant le plus large de la série). Les deux bords latéraux sont rectilignes évasés vers le tranchant terminal. Les deux bords latéraux et la base sont repris par une retouche semi-abrupte sur la face dorsale et plane sur la face ventrale. Ce hachereau possède une forme générale quadrangulaire. Il est débité sur un calcaire gris foncé tabulaire.

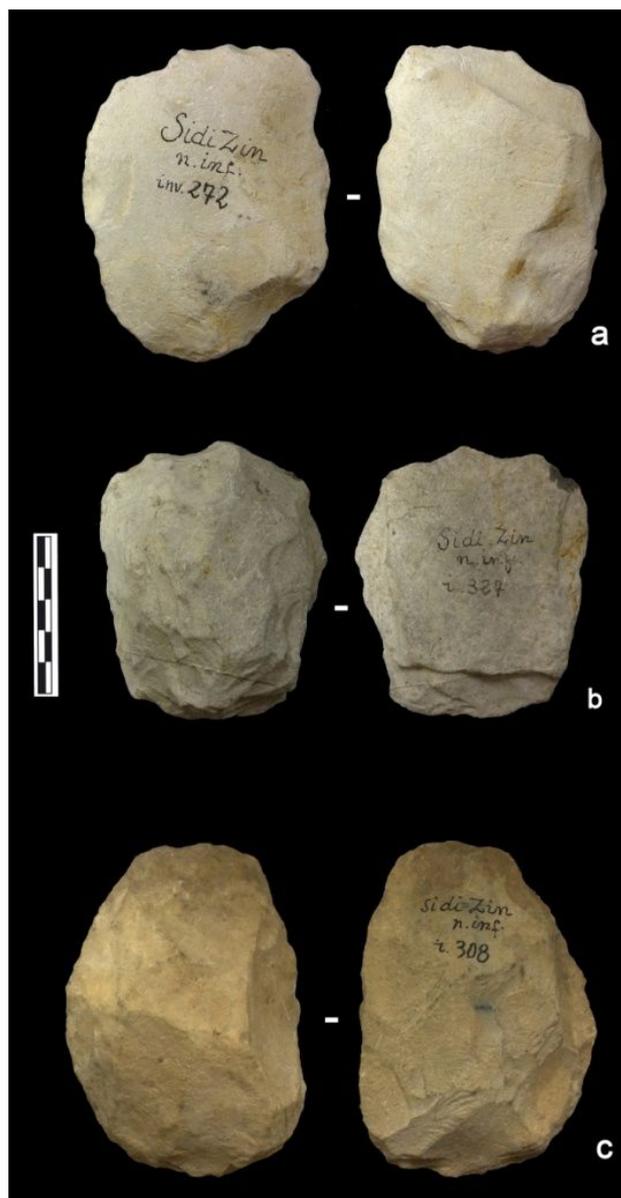


Fig. 22 : Hachereaux du niveau inférieur.

1.1.2. Le niveau moyen (n=143)

Comme dans les autres niveaux de Sidi Zin, la matière largement exploitée pour la fabrication des outils est le calcaire (Tab. 19). Seulement un biface (partiel) a été façonné en quartzite. D'une autre côté, les bifaces partiels prédominent la série (n=62) suivi par un nombre très important de hachereaux (n=41). Les bifaces totaux sont moins représentés face aux catégories précédentes. Les bases positives et les produits retouchés sont faiblement représentés. Les bases naturelles, les galets aménagés et les nucléus sont absents (Fig. 23).

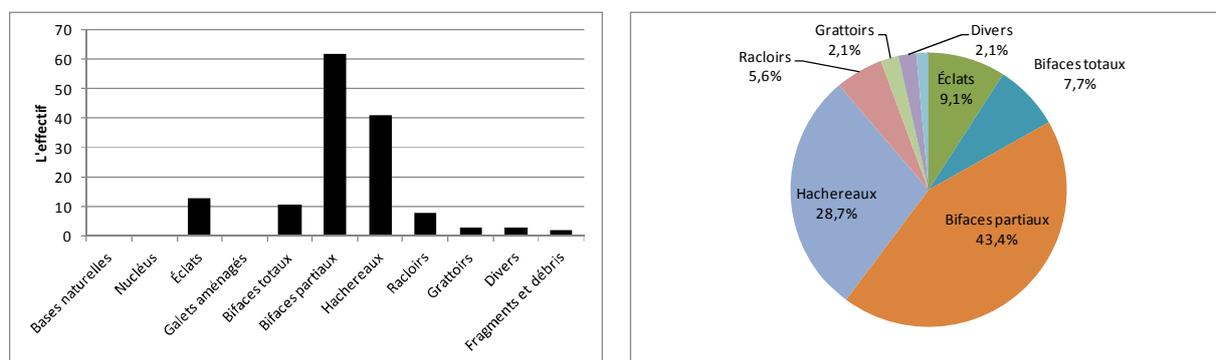


Fig. 23: Répartition du matériel lithique du niveau moyen de Sidi Zin selon les catégories structurales.

Tab. 19 : Décompte du matériel lithique issu de la fouille du Niveau moyen selon les types des matières premières.

	Calcaire	Quartzite	Silex	Total
Bases naturelles				0
Nucléus				0
Éclats	10	1	2	13
Galets aménagés				0
Bifaces totaux	11			11
Bifaces partiels	61	1		62
Hachereaux	41			41
Racloirs	7	1		8
Grattoirs	2		1	3
Divers	1		2	3
Fragments et débris			2	2
Total	133	3	7	143

1.1.2.1. Les éclats (BP), éclats fragmentés (BPF) et fragments des bases positives (FBP) (n=13)

Les bases positives sont faiblement représentées dans la série (9.28 % du total du matériel) : les éclats entiers sont au nombre de n=10 BP, un seul éclat fragmenté n=1 BPF et deux fragments d'éclats n=2 FBP.

Les longueurs maximales oscillent entre 155 et 22 mm. Les largeurs varient entre 92 et 17 mm. Les épaisseurs se situent entre 32 et 7 mm. Toutes les dimensions maximales correspondent à un éclat d'entame (BP). Cet éclat a la forme générale en amande ou amygdaloïde. Le talon est punctiforme et bulbe est marqué. Sur sa face d'éclatement, des possibles traces d'utilisation sont visibles sur les deux bords latéraux à partir de la face d'éclatement

Les matières premières utilisées sont :

- calcaire blanc de bonne aptitude à la taille (n=9) ;
- calcaire beige foncé à grain moyen (n=1) ;
- silex brun foncé opaque (n=2) ;
- quartzite gris beige d'aptitude moyenne à la taille (n=1).

Ces éclats présentent tous les étapes du débitage :

- éclat d'entame (n=1) : il s'agit de plus grand éclat en calcaire dans la série (155x92x32 mm). Le cortex est d'un aspect fin roulé ;
- éclats semi-corticaux (n=4) : sur deux éclats en silex le cortex est soit fin roulé soit crayeux épais (3 mm). Le cortex est granuleux sur l'éclat en quartzite et fin roulé sur l'éclat en calcaire.
- éclats non corticaux en plein débitage (n=8).

Les talons lisibles sont toujours non préparés : corticaux (n=3), punctiforme (n=2), large unifacetté (n=3), étroit en aile d'oiseau (n=1). Cette dernière forme de talon en aile d'oiseau est associée à un éclat réfléchi de taille moyennement grand et à bulbe diffus.

Les bulbes sont marqués (n=9) ou rarement diffus (n=2 éclats en calcaire blanc).

On note la présence d'un grand éclat semi-cortical (101x45x28 mm) issu de la phase de réaménagement de la surface de débitage d'un nucléus.

L'organisation des négatifs des enlèvements sur la face supérieure des éclats montre une gestion unipolaire ou multipolaire.

1.1.2.2. Les produits retouchés

▪ Racloirs

- **Racloirs simples convexes** (n=2)

- Le premier est frais débité sur un petit galet de calcaire blanc de fracturation conchoïdale (62x42x21 mm). Le galet utilisé est de taille réduite et de forme oblong à surfaces régulières et aplaties. Le cortex est fin crayeux occupe plus de $\frac{3}{4}$ de la surface totale de l'outil. Le tranchant du racloir convexe est frais. La retouche est directe, régulière, large, semi-abrupte et peu profonde (Fig.24b) ;
- Le deuxième est débité en calcaire silicifié brun caramel à fossiles. Le tranchant du racloir est convexe, retouché abrupte par des grands enlèvements. Le bord latéral opposé est retouché inverse par des retouches planes et peu profondes. La forme générale et la section transversale du racloir sont triangulaires.

- **Fragment** d'un **racloir simple rectiligne**. La fracture a supprimé toute la face dorsale et le bord gauche. La matière première utilisée est un calcaire blanc. Le talon de l'éclat-support est brisé. Le bulbe est diffus.

- **Racloirs transversaux convexes** (n=3) débités sur différents types de matière première : calcaire de fracturation conchoïdale beige ou gris clair ; et un quartzite gris (petit racloir 68x40x20 mm). Ce dernier garde encore un résidu de cortex épais (8 mm) sur la moitié de sa surface supérieure et le talon. Les deux racloirs en calcaire sont débités sur des grands éclats (110x69x24 mm et 106x72x29 mm). La partie proximale des deux racloirs a subi un amincissement par des enlèvements courts et bifaces pour régulariser la base et obtenir un profil régulier, convexe et symétrique par rapport au bord opposé –le tranchant actif du racloir –.

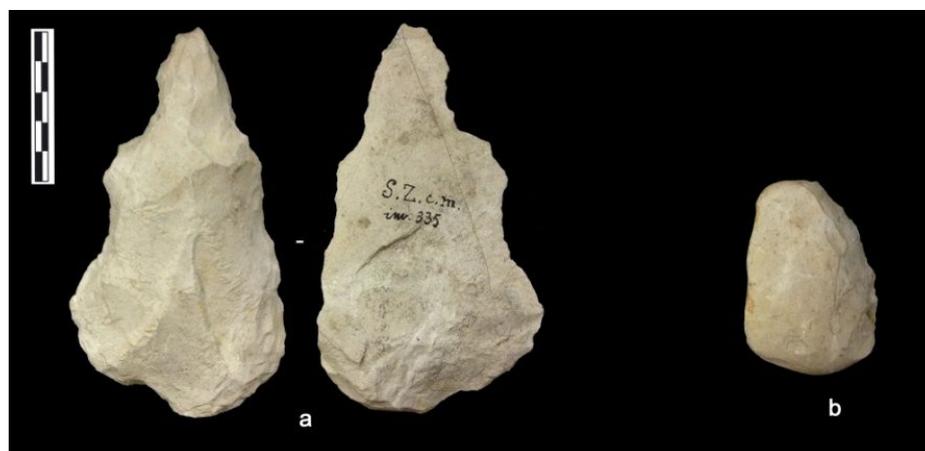


Fig. 24 : Racloir et pièce atypique du niveau moyen.

- **Racloirs doubles convergents** (n=2)

- Le premier racloir est de forme atypique demi-circulaire. Les deux bords actifs se convergent vers une extrémité saillie. Le premier bord est rectiligne retouché directe. Le deuxième bord actif, était occupé par le talon et le bulbe, puis transformé par des retouches bifaces en bord actif, régulier et franchement arqué.
- Le deuxième est un fragment proximal d'un racloir double convergent convexe.

▪ **Grattoirs (n=3)**

- **Grattoir denticulé** sur un grand éclat axial. Le front du grattoir est épais et denticulé produit par des larges enlèvements abrupts et profonds sur le bord occupé par le talon totalement supprimé. Le bulbe est supprimé par des retouches étendues sur le 1/3 proximal. L'extrémité opposée est arrondie et porte des possibles traces d'une activité violente sur sa partie droite. Cet artefact pourrait être façonné en première phase en tant qu'un biface partiel discoïde puis transformé en grattoir denticulé vue que les retouches du front sont plus fraîches que le reste des enlèvements.
- **Grattoir simple** à front régulier. L'éclat-support garde encore le talon large unifacetté et le bulbe marqué.
- **Grattoir sur éclat retouché** débité sur un éclat allongé en silex opaque caramel clair. Un cortex granuleux couvre 1/3 de la surface supérieure. Le front du grattoir est étroit et régulier. Une retouche directe et régulière occupe le bord gauche.

▪ **Divers (n=3)**

Deux pièces à retouches continues de petites dimensions débitées en en silex opaque (brun ou brun caramel). Ces éclats portent sur l'un ou les deux bords latéraux des retouches directes, marginales abruptes ou semi-abruptes. Ils sont corticaux dont le cortex est peu crayeux. Le talon est cortical ou large unifacetté. Le bulbe soit marqué soit diffus.

Un grand éclat (122x69x23 mm), débité sur un calcaire blanc frais, a le talon large unifacetté et le bulbe peu marqué (Fig.24a). La forme générale est similaire à un biface partiel irrégulier et atypique. La face d'éclatement est plane et exempte de retouche. La face dorsale est totalement épannelée. Les deux bords latéraux sont largement modifiés par des

retouches directes et profondes en donnant une forme irrégulière à l'outil : l'extrémité distale est étroite pointue ; la base est large ; un premier étranglement au niveau de $\frac{1}{4}$ distal ; un deuxième étranglement asymétrique à mi-longueur. Le bord droit est légèrement denticulé. Le bord gauche est modifié par deux encoches non-adjacentes, retouchées directes, larges et profondes (la largeur est de 40 et 25 mm, de profondeur de 6 mm).

1.1.2.3. Les pièces façonnées (n=111)

1.1.2.3.1. Les bifaces et les bifaces partiels (n=70)

Ils se répartissent entre :

- 11 bifaces totaux dont 5 sont entiers.
- 62 bifaces partiels dont 53 sont entiers.

Les supports des bifaces

Tous les bifaces du niveau moyen sont débités sur calcaire (conchoïdal blanc, beige clair ou brun ; calcaire gris de fracturation esquilleuse, calcaire saccharoïde ou calcaire de couleur gris et de fracturation tabulaire).

Nous avons pu identifier les supports de n=65 bifaces qui sont tous des éclats. Les talons de ces éclats-supports sont étroits corticaux (n=1), des plateformes larges unifacettés (n=9), partiellement supprimés (n=4) ou totalement supprimés (n=44).

Les bulbes sont : diffus (n=5), marqués (n=5), partiellement supprimés (n=1) ou totalement supprimés (n=47). Le plus souvent, les bulbes sont conservés lorsque les talons ne sont pas supprimés.

Les traces des talons et des bulbes occupent soit une position basale soit latéro-basale.

Des éclats corticaux sont parfois utilisés pour le façonnage des bifaces (n=9 ; Fig.26b). Au moment d'abandon, le résidu du cortex occupe moins d'un quart d'une seule face du biface. Il est de type fluvial roulé fin ou peu épais ou crayeux peu épais.

Les données morphométriques

Les longueurs maximales des bifaces totaux sont comprises entre 77 et 108 mm. La moyenne des longueurs est égale à mm. Les largeurs maximales sont comprises entre 46 et 64 mm dont la largeur moyenne est de 54 mm. Les épaisseurs s'échelonnent entre 23 et 32 mm et la moyenne des épaisseurs est

de 26 mm. Le plus grand biface total est d'une dimension de 108x62x26 mm. Or, les dimensions de plus petit biface total est de 78x46x23 mm.

Les longueurs maximales des bifaces partiels sont comprises entre 75 et 190 mm avec une longueur moyenne de 101 mm. Les largeurs maximales sont comprises entre 47 et 97 mm dont la moyenne des largeurs est égale à 68 mm. Les épaisseurs échelonnent entre 20 et 42 mm et la moyenne des épaisseurs est de 27 mm.

Les plus grandes mesures correspondent au plus grand biface partiel 190x97x42 mm suivi par un biface mesurant 141x88x34 mm (Fig.25). Le plus petit mesure 75x59x22 mm.

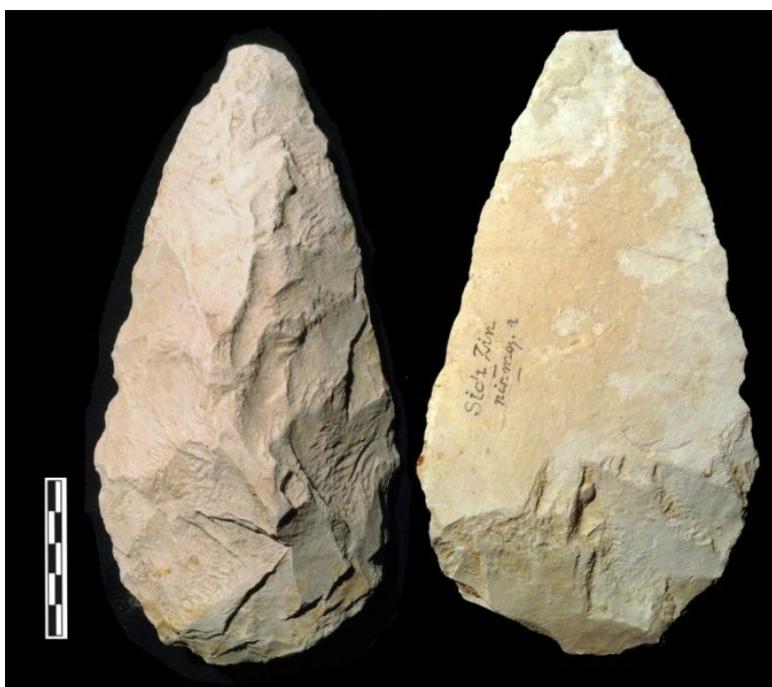


Fig. 25 : Biface partiel géant et raffiné du niveau moyen.

La morphologie

Dans la présente étude, nous nous intéressons aux bifaces entiers ou qui ont perdu un petit bout de leurs extrémités sans altérer la morphologie générale et qui sont au nombre de 50 spécimens. Ces derniers se répartissent dans les groupes 2 et 3 de la classification de L. Balout (1965). Aucun biface n'est classé parmi les formes triangulaires du groupe 1.

- **Le groupe 2** est représenté par 31 spécimens :

- **Cordiforme** (n=9). Ces bifaces sont de taille moyenne à moyennement grande dont le plus petit biface fait partie de cette catégorie. Ils sont tous

des bifaces partiels sur éclats. L'épannelage est total sur les faces supérieures. Sur les faces ventrales, l'épannelage est partiel. Il n'occupe que les parties bulbaires et /ou les bords latéraux. Deux spécimens gardent encore les talons larges unifacettés et bulbes marqués. Sur le reste des pièces, les talons et les bulbes sont supprimés. Les éclats-supports utilisés sont des éclats axiaux ou parfois le talon est peu penché vers le bord gauche de l'outil. Sur un seul biface, le talon est orthogonal par rapport à l'axe de l'outil dont il est déposé sur le bord latéral droit¹⁹. Les extrémités distales sont pointues (angle ouvert) ou convergentes. Les bords latéraux sont convexes, irréguliers (n=2) et rarement rectilignes (n=1 dans le cas d'un biface à talon conservé sous forme d'une plateforme large et unifacettée). La forme des bases est assez variée : rectiligne, convergente, en arc de cercle, arrondie ou irrégulière. Les pièces raffinées et qui présentent une certaine symétrie frontale sont très faiblement représentées. Les pourtours et les tranchants sont irréguliers et sinueux en général (Fig.26c). Parmi les bifaces cordiformes, un biface frais de taille moyenne est débité sur un calcaire blanc conchoïdal. La largeur maximale (64 mm) est obtenue à mi-longueur. La moitié distale est régulière et les bords latéraux se convergent vers une extrémité distale pointue et de section triangulaire. La moitié proximale est irrégulière, plus étroite et présente un étranglement au niveau du ¼ proximal. Sur la face ventrale, la retouche a supprimé par deux enlèvements la proéminence de bulbe penché à gauche. Malgré l'irrégularité de la base et du tranchant, l'outil présente une légère symétrie frontale.

- **Cordiformes allongés** (n=7) entre bifaces partiels (n=6) et un biface total (n=1) qui sont débités sur des grands éclats (longueurs maximales dépassent 100 mm). Les extrémités distales sont pointues ou convergentes. La base des bifaces est arrondie ou rectiligne occupée par le talon préservé large et unifacetté (n=1). Ce biface à base rectiligne se caractérise par une symétrie frontale. Son extrémité distale est pointue. Et les bords latéraux sont denticulés. Sa face supérieure est aménagée par des enlèvements centripètes courts occupants tout le pourtour (Fig.26a). La face inférieure, partiellement concrétionnée, montre les traces d'un bulbe bien marqué. Certains bifaces ont la base régulière et arrondie organisée par des retouches bifaces dans le but d'un amincissement des bases.

¹⁹ Il s'agit d'un biface partiel sur éclat (107x87x30 mm) débité en calcaire beige clair de fracturation saccharoïde. Le talon et le bulbe, situés sur le bord droit du biface, ont été supprimés par des enlèvements plats.

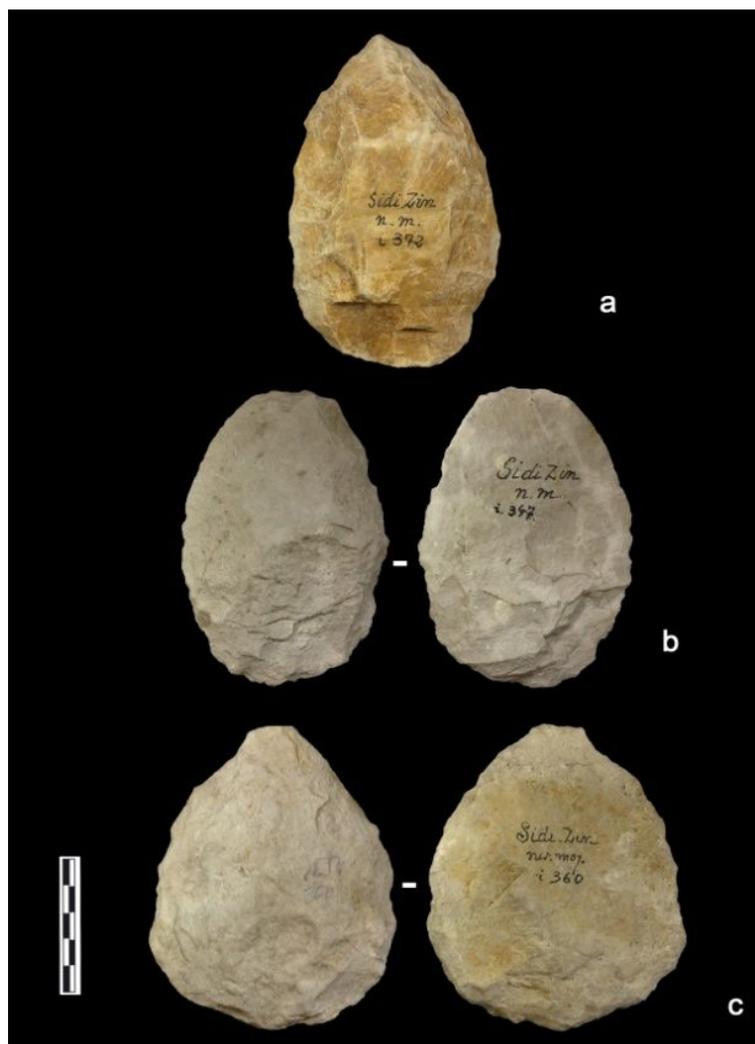


Fig. 26 : Bifaces du niveau moyen.

- **Amygdaloïde (n=12)**: Ce groupe rassemble des grands et des petits bifaces (L. max. 76 et 118 mm) qui sont asymétriques en général. Les extrémités distales sont pointues ou convergentes. Les bases sont arrondies ou en arc de cercle. Les bords latéraux sont irréguliers, convexes ou convexo-concaves. Les tranchants sont irréguliers. Les faces supérieures sont plus convexes que les faces inférieures. La proéminence des bulbes est supprimée sauf dans le cas d'un biface à bulbe diffus qui est préservé. Les talons sont présents sur trois artefacts sous forme d'une plateforme large et unifacettée, étroit et cortical ou partiellement supprimé. Parmi les formes non régulières, le plus petit biface amygdaloïde (76x52x25 mm) à coche directe, très large (26 mm) et profonde (4 mm) réalisée sur le bord droit (Fig.28a). L'un des bifaces plus ou moins symétriques possède deux bords latéraux irréguliers retouchés bifaces. Cette retouche est peu profonde et semi-abrupte. À leur extrémité proximale, les deux bords latéraux se rétrécissent pour former un étranglement adjacent à la base rectiligne occupé par le talon large unifacetté ; Le seul

biface partiel en quartzite fait partie de ce groupe (Fig.27b). Il s'agit d'un grand biface partiel régulier débité en quartzite brun (136x76x39 mm). Son extrémité distale est pointue. Les deux bords latéraux sont convexes. La base est arrondie. La face supérieure est totalement épannelée. À partir de la face ventrale, on distingue un talon partiellement supprimé déjeté vers le bord gauche. La proéminence de bulbe est supprimée par des enlèvements qui s'étendent sur le un tiers proximal de la face. Le bord droit est plus régulier et amincie par des retouches dormantes. Ainsi, une retouche inverse, semi-abrupte et régulière occupe les deux tiers distaux du bord gauche plus épais.

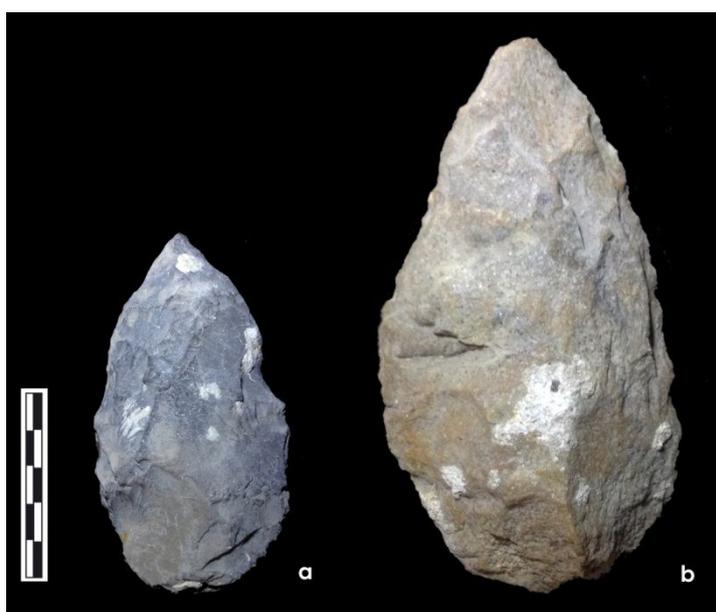


Fig. 27 : Bifaces partiels du niveau moyen : (a.) en calcaire ; (b.) en quartzite.

- **Micoquien (n=3)** : rassemblent le biface total entier, un fragment d'un biface total et un biface partiel ayant des bords latéraux convexo-concaves. Le biface entier (104x53x26 mm) et le biface partiel (87x56x20 mm) ont une forme irrégulière et ils ne présentent aucune symétrie frontale. La base est arrondie ou rectiligne occupée par le talon large et unifacetté. Le fragment proximal du biface est émoussé (Fig.28c). Il est de très grande dimension (150x84x32 mm). Ses deux bords latéraux sont franchement convexo-concave et symétriques. Ils sont retouchés alterne-internes. Ils se convergent vers une base étroite partiellement brisée. La partie du tranchant présent est régulière.

- Un biface partiel **lancéolé** de taille moyenne (98x52x23 mm). Il présente une légère symétrie frontale (Fig.27a). L'extrémité distale est pointue. La base est en arc de cercle amincie par des retouches inverses. Les deux bords

latéraux sont convexes légèrement irréguliers. Il est débité en calcaire gris foncé de fracturation tabulaire. Le talon et le bulbe supprimés, occupaient la base penchés vers la droite.

- Le groupe 3

- **Ovalaire (n=12)** : Les bifaces de forme ovalaire sont tous des bifaces partiels (dont deux fragments). Ils sont tous débités sur des éclats dont les talons et les bulbes sont supprimés (sauf deux spécimens qui ont gardé des talons larges unifacettés et des bulbes diffus). Les bords latéraux sont convexes. Les bases sont arrondies ou rectiligne dans le cas du biface ayant gardé son talon large unifacetté. Les extrémités distales sont convergentes, en arc de cercle ou pointue (angle ouvert).

Parmi les bifaces ovalaires, un paraît être réaffûté et retransformé au cours de deux phases (Fig.28b). Les deux bords latéraux sont convexes à leurs base puis se transforment en rectilignes à leur mi-longueur distale. Ils se rejoignent en une extrémité distale pointue (angle ouvert) et de section triangulaire. L'extrémité proximale est en arc de cercle.

Dans ce groupe, presque un seul biface partiel est présent de forme régulière qui correspond parfaitement à la forme ovalaire. Il est le seul biface débité sur un grand éclat cortical. Sur la face dorsale, des enlèvements sont appliqués sur tout le pourtour. Ils sont plus profonds et allongés au niveau de la base et courts et moins profonds en avançant vers l'extrémité distale en laissant une plage corticale fin roulée au milieu de la pièce.

- **Limande (n=2)** : Il s'agit de deux bifaces partiels sur des éclats transversaux. Les talons, situés sur le bord gauche des éclats-supports, sont supprimés. Les bulbes ne sont pas éliminés vue qu'ils sont diffus. Le Biface partiel de taille réduite est le plus régulier (94x63x27 mm). Son extrémité distale est en arc de cercle. La base est arrondie et porte trois coches inverses non adjacentes. L'arc de l'extrémité distale est moins étroit que l'arc de la base. Les deux bords latéraux sont convexes presque symétriques. Sur la face inférieure, des enlèvements plats sont appliqués au niveau de la base et 1/3 du bord droit. Sur le second biface partiel, la convexité des deux extrémités distale et proximale est presque symétrique et égale. Le bord latéral droit est tranchant, régulier, convexe et retouché direct. Le bord gauche est irrégulier.

- **Discoïde (n=7)** : Les bifaces discoïdes de forme régulière sont dominants. Ils sont de taille moyenne sauf un seul biface que sa longueur maximale atteint 108 mm. Ces outils sont débités sur des éclats dont les talons et les bulbes sont supprimés. Les bords latéraux sont réguliers et convexes ou sinueux. Les bases sont arrondies ou peu convexes. Les extrémités distales sont convergentes ou

arrondies. Les deux extrémités sont symétriques et de même arcature ou peu différente. Les faces inférieures sont généralement aplaties et retouchées par des enlèvements plats occupants la base et parfois une partie du/des bords latéraux. Les tranchants des bifaces réguliers sont réguliers sur la totalité du pourtour ou sur des parties limitées des bords latéraux. La section transversale des bifaces est convexe ou triangulaire (n=1).

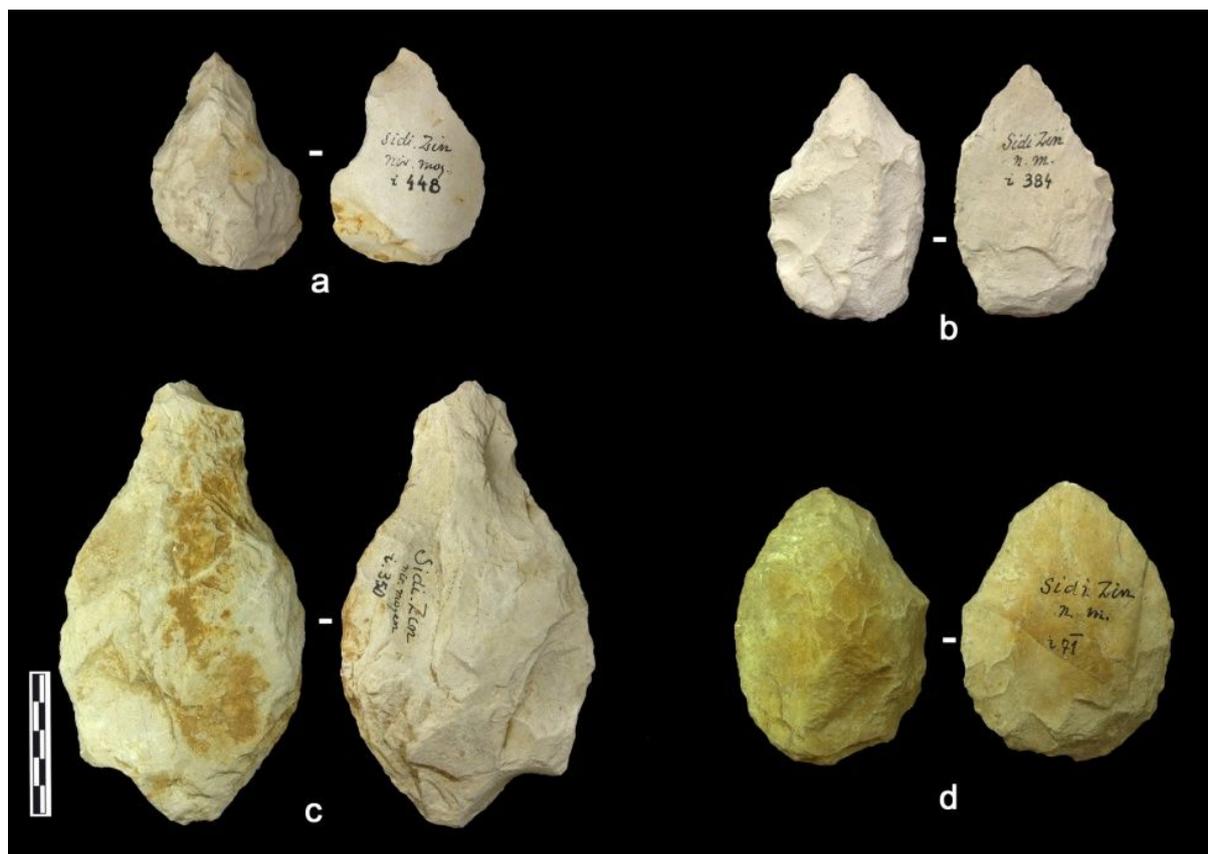


Fig. 28 : Bifaces du niveau moyen.

Description et analyse

- **Bifaces totaux (n=11)**

Les bifaces totaux entiers sont faiblement représentés (n=5). Ils sont de forme variés. Rarement qu'ils présentent une symétrie frontale. Les tranchants sont toujours irréguliers. Des possibles traces d'utilisation sont visibles sur un seul bord latéral, les deux bords latéraux et/ou la base. La détermination des supports utilisés pour le façonnage des bifaces est parfois difficile vue que le débitage est bifacial total sur les deux faces.

Les fragments des bifaces totaux présentent des fractures transversales, rectilignes horizontales ou obliques :

- n=2 fragments distaux dont l'extrémité distale est convergente ou en arc de cercle ;
- n=2 fragments proximaux dont la base est irrégulière (rassemble le fragment du biface micoquien qui perdu sa partie étroite saillie) ;
- n=2 fragments irréguliers qui ont perdu une grande partie du pourtour.

• **Bifaces partiels (n=59)**

Concernant les bifaces partiels, les faces ventrales sont généralement planes. En cas de modification, les enlèvements appliqués sont plats et se localisent sur la proéminence des bulbes. D'une autre côté, si le support utilisé est un éclat axial, alors les enlèvements n'occupent que la base. Si le talon occupe une position oblique, les enlèvements peuvent s'étendre sur la base et une partie du bord latéral. Rarement ces enlèvements occupent une partie étendue de la surface ventrale.

Les extrémités distales des bifaces dominantes sont les formes convergentes et pointues. Les formes en arc de cercle ou franchement arrondie sont faiblement représentées. Les bases arrondies sont majoritaires. Encore, les bases rectilignes occupées par talon large ne sont pas négligeables.

Les bifaces partiels raffinés et symétriques sont représentés avec n=16 spécimens. Cette symétrie pourrait être limitée à l'unique symétrie frontale ou complétée par une symétrie entre les deux faces (deux faces de même convexité).

Les fragments des bifaces partiels comptent n=9 artefacts. Parmi les fragments proximaux un fragment régulier dont la fracture est rectiligne oblique. La face dorsale est convexe totalement épannelée. La face ventrale est plane. Des retouches planes ont supprimé la proéminence de bulbe. Une retouche directe semi-abrupte s'étend sur tout le bord gauche peu convexe. Sur le bord droit se localise une encoche directe, large (25 mm) et non profonde. La base est régulière arrondie.

Un deuxième fragment régulier d'un biface discoïde possède deux extrémités parallèles et de même convexités. Les deux bords latéraux sont convexes dont un est partiellement brisé. Le talon et le bulbe sont supprimés par des enlèvements courts et semi-abrupts. Le bord gauche entier et l'extrémité distale sont retouchés directs par des retouches semi-abruptes. Sur lesquelles des traces d'une utilisation intense sont visibles.

1.1.2.3.2. Les hachereaux (n=41)

Les hachereaux sont au nombre de 41 dont quatre sont des fragments.

Les dimensions

Les longueurs maximales oscillent entre 66 et 133 mm avec une moyenne des longueurs égale à 101 mm. Les largeurs maximales se situent entre 55 et 88 mm dont la moyenne des largeurs est de 69 mm. Les épaisseurs maximales sont comprises entre 19 et 39 mm et la moyenne des épaisseurs est égale à 26 mm. Presque la moitié des hachereaux ont une longueur qui dépasse le seuil de 100 mm.

Le plus grand hachereau mesure 133x87x28 mm et le plus petit mesure 66x57x21 mm.

La morphologie

Nous avons pu identifier la forme de 33 hachereaux :

- **Forme de « U »** (n=12) : Les hachereaux en forme de « U » sont généralement des pièces de grande dimension (les longueurs maximales dépassent les 100 mm). Les tranchants mesurent entre 33 et 71 mm. Ils sont, généralement, plus étroits que la largeur maximale : 2/3 de la largeur maximale ou égale à la moitié de la largeur (n=2). Les formes symétriques et bien finies sont faiblement représentées (Fig.29a). Les bases sont régulières, arrondies ou en arc de cercle (n=1). Elles ont subies des amincissements de base en supprimant les talons et la proéminence des bulbes (sauf deux cas qui gardent encore les traces des bulbes diffus et un talon large unifacetté). Les bords latéraux sont légèrement convexes, franchement convexes, denticulés, irréguliers ou rectilignes (n=1). Ce hachereau possède les deux bords latéraux rectilignes la base est en arc de cercle et le tranchant terminal est rectiligne oblique vers la gauche. Il est aménagé par une série de retouche directe, régulière et peu profonde. La face supérieure est totalement épannelée. Des enlèvements marginaux sont appliqués sur la face inférieure occupant 1/3 du bord droit, la base et la totalité du bord gauche. Un deuxième hachereau équilibré possède un tranchant horizontal, biconcave régularisé par une retouche directe, marginale et courte et mesurant 35 mm. Il est obtenu par le détachement d'un seul enlèvement oblique. La surface supérieure est totalement épannelée par des enlèvements centripètes. Sa base est arrondie. Les deux bords latéraux sont convexes et denticulés. Un hachereau à un tranchant sinueux légèrement convexe et oblique vers la droite (61 mm ; Fig.29c). Il est aménagé par cinq enlèvements unidirectionnels et réguliers partant du bord tranchant. Une retouche inverse est localisée sur la totalité du bord droit rectiligne court et la

base. Cette retouche a supprimé le talon et la proéminence de bulbe. Le bord gauche est convexe denticulé et porte des possibles traces d'utilisation.

- **Forme ovale** (n=14) : La forme générale de ces hachereaux rassemble aux bifaces partiels. Les bases sont arrondies. Les deux bords latéraux sont convexes. Les extrémités distales sont de formes variées : rectiligne et horizontale, rectiligne oblique vers l'un des deux bords latéraux, convexe ou en arc de cercle.

Parmi ces exemples, un hachereau sur éclat dont le talon et le bulbe, situés sur le bord latéral droit, sont supprimés. Des enlèvements inverses et courts occupent le bord droit (pour éliminer la proéminence de bulbe) et continuent sur la base. Le tranchant terminal est en arc de cercle régulier, mesure 45 mm, aménagé par plusieurs enlèvements et retouché bifaces.

Un autre hachereau caractéristique de forme très similaire aux bifaces partiels. Son tranchant terminal est étroit (28 mm), rectiligne, oblique vers la droite, retouché directe et denticulé. Le support utilisé est un grand éclat axial. Le talon et le bulbe sont supprimés par des retouches bifaces, planes et courtes qui se localisent sur la base et 1/3 des deux bords latéraux. Des possibles traces d'emmanchement sont visibles sur la base et le tranchant à partir de la face inférieure. Cet outil pourrait être façonné en première phase comme un biface partiel puis réaménagé et retransformé en hachereau (Fig.29d).

- **Forme quadrangulaire (n=6)** Ils sont de différente taille : moyenne (n=4), grand (n=1) ou petit (n=1). Les bords latéraux sont rectilignes et parallèles ou légèrement convexes. Les tranchants terminaux sont rectilignes, retouchés ou bruts, horizontaux ou obliques. Les bases sont épaisses dont les talons et les bulbes sont partiellement supprimés ou non. Toutes les pièces portent des enlèvements sur les faces inférieures et qui se limitent à la base ou les deux tiers d'un seul bord latéral. Le plus petit hachereau est le plus équilibrées. Il a la forme presque d'un carré dont le tranchant terminal est perpendiculaire au bord droit rectiligne.

- **Forme en « V » (n=1)** Ce hachereau possède deux bords latéraux qui se divergent à partir d'une base régulière, arrondie et retouchée biface vers un tranchant terminal convexe (35 mm). La régularisation de la base et du bord droit est réalisée par des retouches régulières, semi-planes et larges. Une encoche large (45 mm), profonde et retouchée inverse occupe le bord latéral gauche et adjacente au tranchant terminal (Fig.29b).

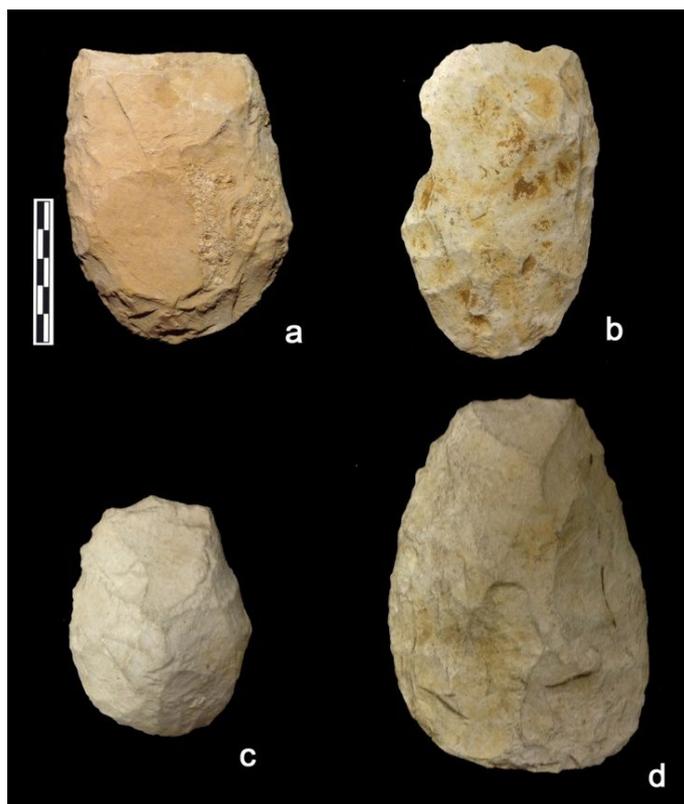


Fig. 29 : Hachereaux du niveau moyen.

Les supports

Nous avons pu identifier les traces de débitage de $n=38$ artefacts dont ils sont tous des éclats en calcaire. Aucune pièce n'a maintenu un résidu de cortex dans leur état final avant son abandon. Les traces de débitage se présentent comme suivant :

- les talons et les bulbes sont préservés dont les talons sont des plateformes larges unifacettées ($n=3$) ;
- les talons et les bulbes sont partiellement supprimés ($n=2$) ;
- lorsque les talons sont supprimés, les bulbes sont supprimés ($n=30$), marqués ($n=2$) ou diffus ($n=2$).

Le hachereau posé sur sa face d'éclatement et en dirigeant le tranchant vers le Nord, on observe :

- des hachereaux façonnés sur des éclats axiaux dont le talon et le bulbe de percussion se situent sur l'axe principal de l'outil ($n=16$) ;
- des hachereaux avec un talon oblique par rapport à l'axe d'allongement, soit vers la droite ($n=6$), soit vers la gauche ($n=10$) ;

- des hachereaux avec un talon sur le bord gauche et perpendiculaire par rapport à l'axe d'allongement (n=3).

Le tranchant

Les tranchants terminaux des hachereaux étudiés sont prédéterminés par un seul éclat dégagé oblique sur la partie distale de l'éclat-support ou par plusieurs enlèvements courts ou profonds qui se dirigent vers le centre de la pièce (c'est le cas des hachereaux de type 3 selon la classification proposée par J. Tixier, 1956).

Ces tranchants terminaux sont généralement continus, réguliers, assez plats, bruts de débitage et exempts de retouches. En contre partie, d'autres hachereaux (n=7) ont le tranchant terminal retouché. Cette retouche est régulière, courte et marginale soit peu profonde. Elle est directe, inverse ou bifaciale. Parfois, il est écrasé ou denticulé et concave (Fig.30).

La longueur maximale des tranchants terminaux oscillent entre 19 et 75 mm. Le tranchant le plus large correspond à un hachereau quadrangulaire (105x85x31 mm). Les tranchants étroits correspondent à des grands hachereaux ovalaires. Sur toutes les pièces, les tranchants terminaux sont plus étroits que la largeur maximale de l'outil.

Classement des hachereaux

Les hachereaux sont analysés et classés selon la classification de J. Texier (1956). Ils se répartissent en deux grands groupes : Type 2 (n=23) et Type 3 (n=11).

- **Type 2** (n=23)

Les éclats-supports utilisés pour la confection des hachereaux de ce type sont tous des éclats ordinaires et ne sont pas issus de la méthode Levallois. Le tranchant terminal de trois hachereaux est entièrement ou partiellement brisé. Tous les tranchants sont obtenus par le détachement d'un seul éclat sur la face supérieure. Il est soit exempt de retouche soit retouché. La face dorsale est totalement couverte par des enlèvements. Les retouches se localisent, généralement, au niveau de la base où elles sont appliquées dans le but d'enlever le talon et régulariser la base. Sur trois hachereaux, les faces d'éclatement sont exemptes de tout type de retouche. Sur le reste des pièces, une retouche occupe un seul bord latéral, uniquement la base, un seul bord latéral et la base ou encore les deux bords latéraux et la base (n=2).

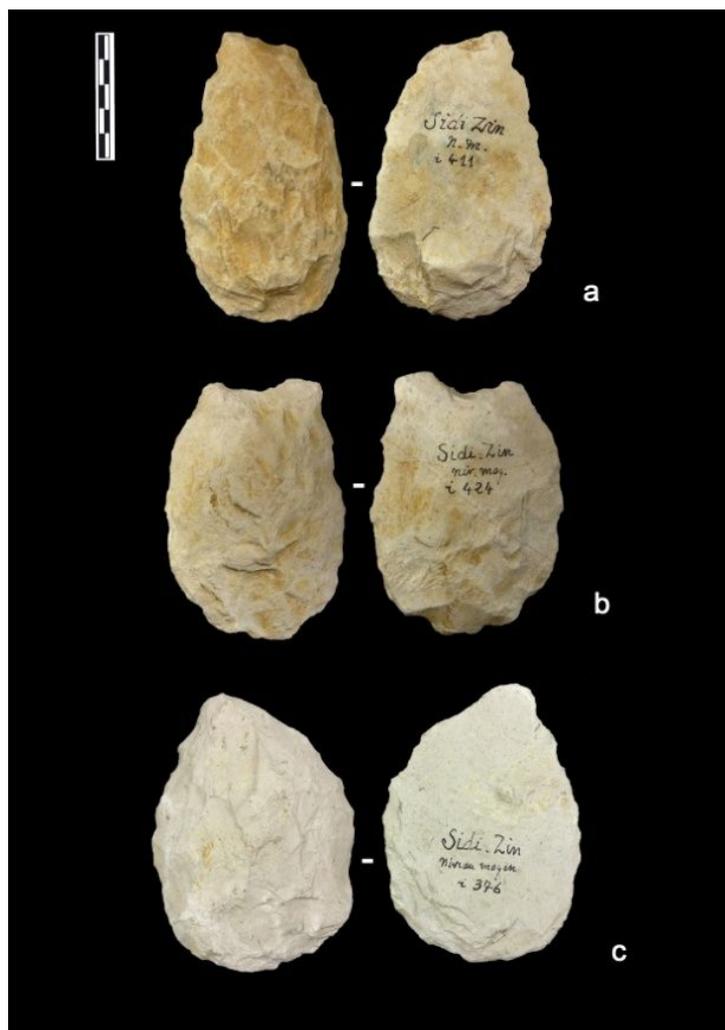


Fig. 30 : Hachereaux du niveau moyen : (a) hachereau à tranchant étroit, (b) hachereau à tranchant écrasé et concave et (c) hachereau à tranchant oblique.

- **Type 3** (n=12)

Ces hachereaux sont faits sur des éclats Levallois et présentent des tranchants polygonaux obtenus par plusieurs enlèvements centripètes. Ces enlèvements pouvaient être larges et profonds ou des simples retouches régulières et peu profondes qui n'atteignent pas le centre la pièce. Le tranchant terminal pouvait être rectiligne, en arc de cercle ou convexe, épais ou fins. La face dorsale est couverte des enlèvements centripètes. La face inférieure porte uniquement des retouches localisées sur l'un des deux bords latéraux et/ou la base. Les bases sont toujours arrondies et régulières qui ont subi généralement à un amincissement.

Un hachereau présente des critères mixtes entre le type 2 et 3 : la surface dorsale est totalement épannelée par des enlèvements centripètes (similaire aux hachereaux de type 3) avec un tranchant terminal obtenu par le détachement d'un seul éclat oblique (similaire aux hachereaux de Type 2) (Fig.30c).

1.1.3. Le niveau supérieur

L'assemblage lithique du niveau supérieur est constitué principalement de bifaces totaux, des galets aménagés, des bifaces partiels. Les hachereaux, les bases positives et les éclats retouchés sont faiblement représentés. Les bases naturelles sont absentes (Fig.31).

Quasi la totalité de la série est débité en calcaire (n=112) sauf trois pièces (deux éclats bruts et un débris) sont en silex (Tab. 20). Aucune pièce en quartzite n'a été figurée dans le niveau supérieur.

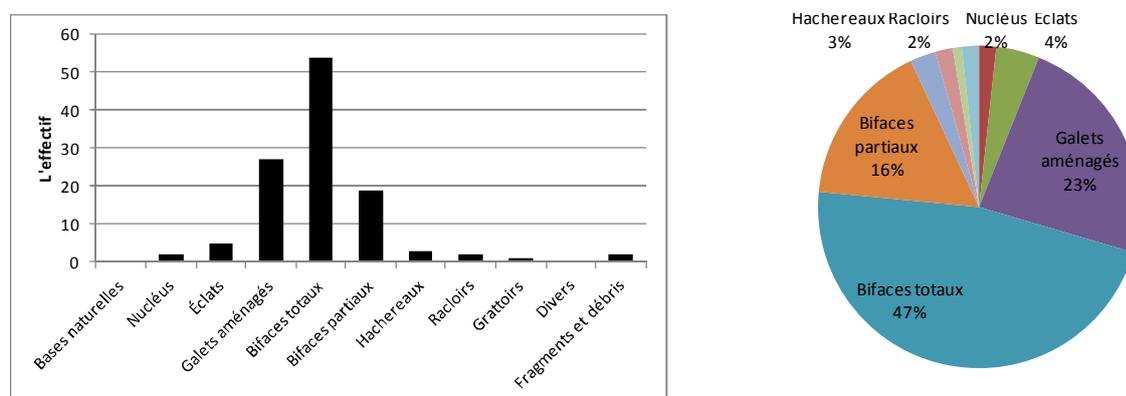


Fig. 31 : Répartition du matériel lithique du niveau supérieur de Sidi Zin selon les catégories structurales.

Tab. 20 : Décompte du matériel lithique issu de la fouille du Niveau supérieur selon les types des matières premières.

	Calcaire	Quartzite	Silex	Total
Bases naturelles	-	-	-	0
Nucléus	2	-	-	2
Éclats	3	-	2	5
Galets aménagés	27	-	-	27
Bifaces totaux	54	-	-	54
Bifaces partiels	19	-	-	19
Hachereaux	3	-	-	3
Racloirs	2	-	-	2
Grattoirs	1	-	-	1
Divers	-	-	-	0
Fragment et débris	1	-	1	2
Total	112	0	3	115

1.1.3.1. Bases négatives de production (BNP) (n=2)

Le premier **nucléus à un seul plan de frappe** cortical légèrement convexe **et une table de débitage tournante** (72x65x55 mm). Les négatifs d'enlèvements sont centripètes, sécants et non organisés. Ce nucléus rassemble aux galets aménagés uniface (Type I.8) entièrement épannelé et le tranchant développé sur la totalité du pourtour du galet.

Le deuxième est un grand **nucléus multi-facial et débitage non organisé** (93x78x68 mm).

Ils sont débités sur des galets de calcaire fossilifère dont le cortex fin et roulé occupe presque le 1/3 de la totale de la pièce. Ils nous parviennent dans leurs derniers stades d'exploitation. Les derniers enlèvements détachés sont des éclats de taille moyenne.

1.1.3.2. Les bases positives

Les bases positives sont faiblement représentées entre éclats entiers (BP, n=4) et fragment d'éclat (FBP, n=1). Elles sont débitées sur différents types de matière première : silex brun foncé, calcaire silicifié gris clair, calcaire beige foncé saccharoïde et calcaire blanc. Toutes les pièces sont de taille moyenne sauf un éclat de calcaire saccharoïde de dimensions plus grandes (83x34x21 mm). Cette dernière porte un résidu de cortex fin et poreux (1/4 de la surface), tandis que, les restes sont issus de la phase de plein débitage. Les talons lisibles sur les éclats entiers prennent une forme punctiforme, plateforme unifacetté étroite ou large. Les bulbes sont marqués.

L'un des éclats entiers en silex brun foncé est un éclat d'aménagement de la surface débitée d'un nucléus. La face dorsale montre les négatifs des petits éclats détachés d'un nucléus à débitage organisé unidirectionnel et un seul plan de frappe unifacetté (le talon est large unifacetté).

1.1.3.3. Galets aménagés (n=27)

Les galets sélectionnés sont de taille moyenne à grande. Les longueurs maximales oscillent entre 57 et 125 mm, les largeurs 46 et 118 mm, et les épaisseurs entre 26 et 86 mm. Les différents formes de galets ont été exploitées : globuleuses, arrondies, ovalaires, à surfaces aplaties, oblongs, angulaires. Probablement qu'un seul spécimen a été débité sur un fragment issu d'un bloc de calcaire vu l'aplatissement des surfaces. Les galets aménagés unifaces sont les plus nombreux que les galets aménagés bifaces. Les galets aménagés polyédriques ne sont représentés qu'un avec un seul spécimen.

▪ **Les galets aménagés unifaces** (n=20 ; Fig.32)

- **Type I.3** (n=6) ; Ils sont de dimensions moyennes et fabriqués sur des galets de formes variées. Les tranchants aménagés occupent l'un des bords étroits des galets. Ils sont peu profonds tantôt réguliers tantôt irréguliers.

- **Type I.4** (n=2) ; Les tranchants actifs sont aménagés sur l'un des bords longs de deux galets moyennement grands de forme oblong ou ovalaire. Ces tranchants s'étendent sur toute la longueur ou les deux tiers du bord latéral du galet. La délinéation du tranchant est rectiligne ou convexe.

- **Type I.5** (n=9) ; Les tranchants sont obtenus par l'application d'au moins deux séries successives d'enlèvements unidirectionnels pour former un gradin. Ce tranchant porte, généralement, des possibles traces d'utilisations intenses localisées.

- **Type I.8** (n=3) ; L'épannelage est total sur une seule face par une série d'enlèvements centripètes plats ou semi-abrupts. Les plus grands galets aménagés font partie de ce groupe (125x118x73 mm et 111x69x57 mm). Il s'agit de deux galets globuleux en calcaire à grain moyen et de fracturation saccharoïde. Le troisième galet est de taille moyenne (67x52x40 mm). Il est débité en calcaire silicifié, gris clair de fracturation esquilleuse. Les enlèvements du tranchant sont réguliers, centripètes et frais.

Notons encore la présence de trois **galets aménagés à double tranchants unifaces opposés (double I.3)**. Chaque tranchant est aménagé sur l'un des deux petits bords du galet. Ils sont débités unifaces sur la même face du galet ou alterne-interne (un tranchant sur chaque face).

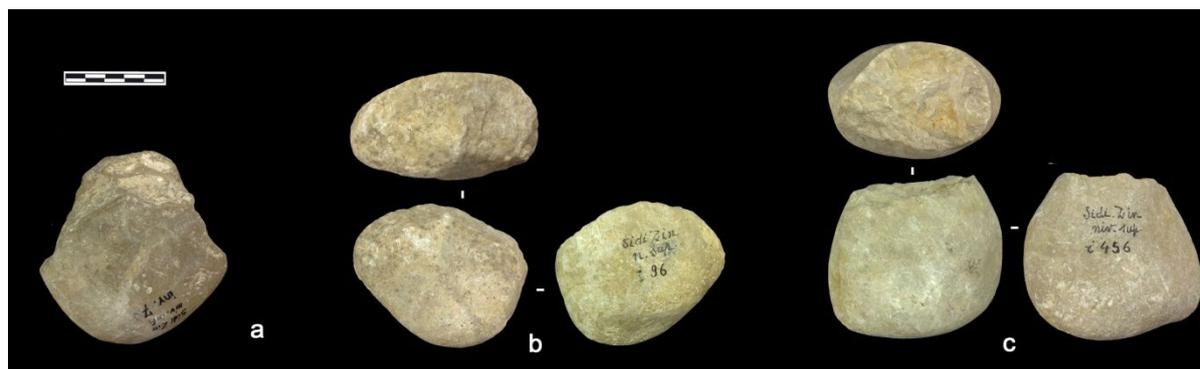


Fig. 32 : Galets aménagés unifaces du niveau supérieur.

▪ Les galets aménagés bifaces

- **Type II.4** (n=1) ; Un galet aménagé biface à taille bidirectionnelle consiste d'abord à la réalisation d'un plan de frappe par un enlèvement oblique [...], puis à l'exécution d'une série restreinte d'enlèvements secondaires, sur l'autre face, pour créer un élément de tranchant. C'est un galet oblong régulier en calcaire fossilifère beige clair (114x67x43 mm).

- **Type II.6** (n=1) ; Galet ovalaire de taille moyenne en calcaire beige clair (65x49x30 mm) a été aménagé biface. La taille est bidirectionnelle consistant d'abord dans la réalisation d'un plan de frappe par un enlèvement oblique, puis à l'exécution d'une série restreinte d'enlèvements secondaires, sur l'autre face, pour créer un élément de tranchant développé sur le bord étroit du galet (Biberson, 1966).

- **Type II.10** (n=1) ; Un grand galet oblong triédrique aménagé bifacial à tranchant régulier en arc de cercle sur le petit bord (116x53x44 mm). Les enlèvements sont profonds, réguliers et centripètes. La forme générale de l'outil et la régularité du tranchant font penser qu'il pourrait être utilisé comme hachereau (Fig.33b).

▪ Galet aménagé polyédrique de Type III.1 (n=1)

Le support choisi pourrait être un bloc de calcaire beige foncé de fracturation esquilleuse et de bonne aptitude à taille. Il est partiellement épannelé par une taille multidirectionnelle non ordonnée qui laisse de larges plages de cortex (50% de la surface), mais, tend à donner à l'objet une forme polyédrique sub-sphérique de taille moyenne (69x58x63 mm) (Biberson, 1966). Des possibles traces d'utilisation sont visibles.



Fig. 33 : Galets aménagés bifaces du niveau supérieur.

1.1.3.4. Racloirs (n=2)

- **Racloir simple convexe** taillé sur un grand éclat en calcaire blanc (80x45x25 mm). Le bord actif trace une courbe sinueuse et convexe en majorité et porte des possibles traces d'utilisation. La retouche est directe, irrégulière et semi-abruptes occupant le bord droit. Le talon préservé est cortical étroit. Le bulbe est diffus.
- **Racloir à double tranchants convergents**, un bord franchement convexe et un bord rectiligne denticulé. La retouche et la denticulation sont directes, non régulières et s'étendent sur 2/3 du bord. Sur bord convexe, la retouche est régulière, peu profonde et semi-plane (Fig.34b).

1.1.3.5. Grattoir (n=1)

Un grattoir denticulé, subcirculaire, frais et de taille moyenne (46x49x16 mm). La retouche du front est régulière, marginale et semi-abrupte. Le support est un éclat en calcaire blanc de fracturation conchoïdale et de bonne aptitude à la taille. Le talon est large unifacetté. Le bulbe est diffus (Fig.34a).

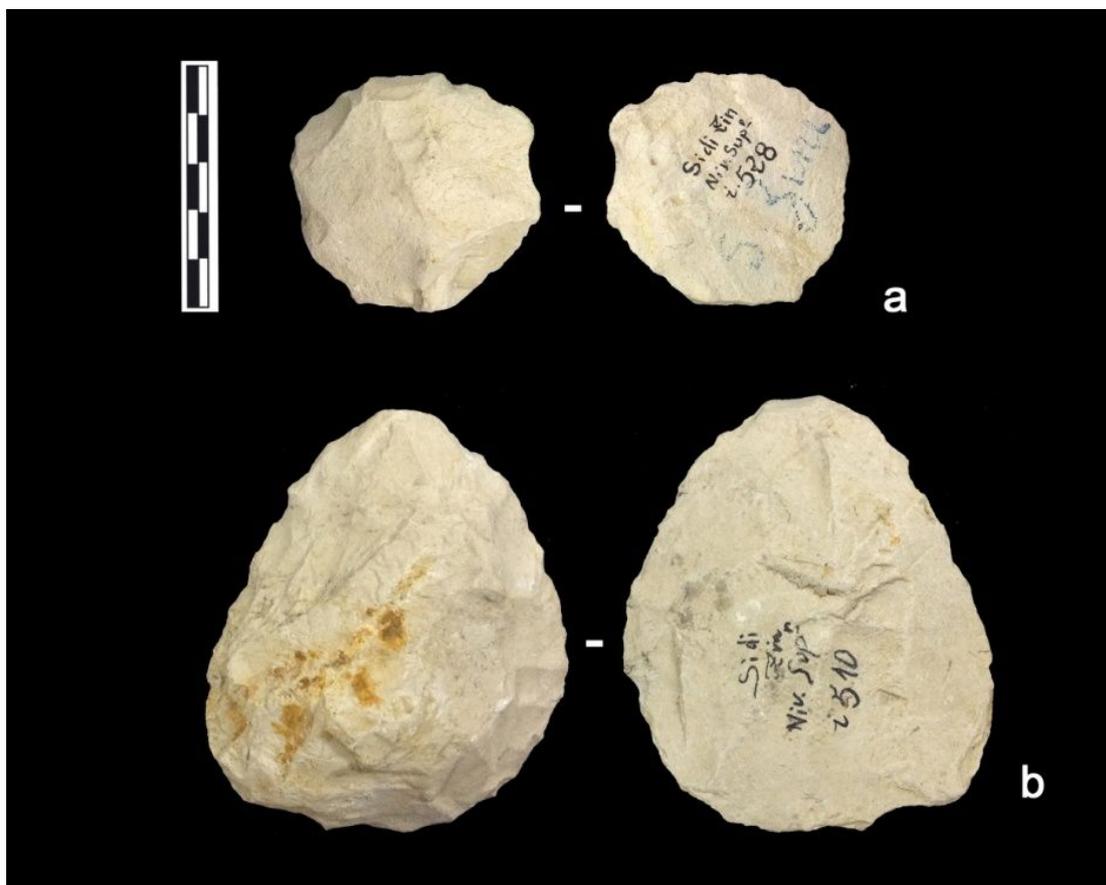


Fig. 34 : Grattoir (a) et racloir (b) du niveau supérieur.

1.1.3.6. Les produits façonnés (n=76)

1.1.3.6.1. Les bifaces (n=74)

Tous les bifaces sont en calcaire. Différents types de calcaire de bonne aptitude à taille ont été utilisés : blanc de fracturation conchoïdale, beige clair ou foncé de fracturation saccharoïde ou esquilleuse, gris foncé de fracturation tabulaire, gris clair de fracturation esquilleuse, calcaire brun de fracturation esquilleuse à fossiles (n=1) et un calcaire silicifié (n=1).

▪ Les supports des bifaces

Ils ne sont déterminés que sur 27 pièces. Il s'agit de galet, de bloc de calcaire ou éclats. Le cortex n'est préservé que sur huit pièces. Il couvre un quart ou la moitié d'une seule face ou des deux faces. Aucun biface sur éclat d'entame n'est présent. Le cortex est fin roulé sur les bifaces sur galets ou d'un aspect crayeux, fin et poreux sur le reste. Généralement, les traces des talons et des bulbes des éclats-supports sont supprimées sauf quatre bifaces ayant le talon: unifacetté (n=2) ou cortical (n=2 ; dans ce cas le cortex ne couvre que le talon dont l'épannelage est total sur la face supérieure). Dans les cas identifiés, les talons et les bulbes occupent les extrémités basales ou une position latéro-basale.

▪ Les données morphométriques

Concernant les bifaces totaux, les longueurs maximales oscillent entre 49 et 175 mm avec une moyenne de 97 mm. Les largeurs sont comprises entre 37 et 84 mm dont la moyenne des largeurs est de 59 mm. Les épaisseurs maximales des bifaces totaux se situent entre 15 et 42 mm dont la moyenne est égale à 28 mm. Le plus petit biface total mesure 49x41x20 mm et le plus grand biface entier mesure 147x76x29 mm (Fig.35c). Alors que les plus grandes dimensions réfèrent à deux fragments de bifaces qui atteignent 175x85x45 mm et 164x74x66 mm.

Les grands bifaces partiels sont bien figurés. Les longueurs maximales sont comprises entre 75 et 147 mm avec une moyenne de 104 mm. Les largeurs maximales se situent entre 49 et 84 mm avec une moyenne de 66 mm. Les épaisseurs maximales oscillent entre 20 et 39 mm dont la moyenne est de 30 mm. Le plus grand biface partiel mesure 147x74x39 mm. Alors que les dimensions de plus petit biface mesurent 75x49x21 mm.

▪ La morphologie

Nous avons pu classer 69 bifaces (entre bifaces entiers et fragments de bifaces). Nous marquons une prédominance des formes **amygdaloïdes**. Dans la présente étude, nous prenons en compte que les bifaces entiers ou qui ont

perdu un petit bout de la périphérie sans altérer la forme générale (44 pièces).

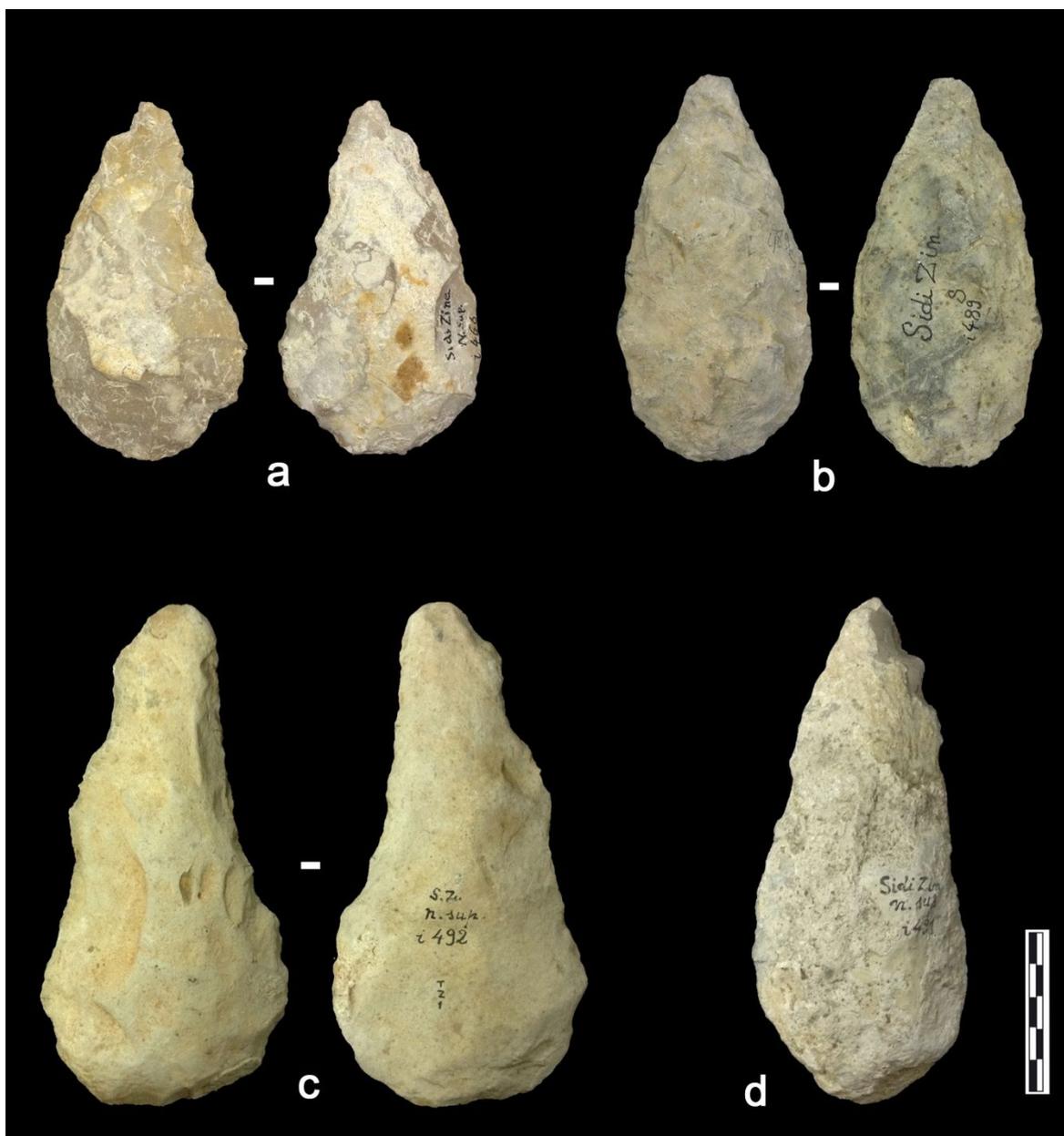


Fig. 35 : Bifaces du niveau supérieur.

- **Le groupe 2** (n=34)

- **Bifaces cordiformes** (n=8 ; Fig.36b) ; Ces bifaces sont de taille moyenne en majorité sauf deux grands. Les extrémités sont pointues, convergentes ou en arc de cercle. Les deux bords latéraux sont convexes ou rectilignes (en cas où le talon préservé occupe une position latérale). Les bases sont arrondies ou en arc de cercle. L'une des formes les plus régulières est représentée par

un biface peu frais de taille moyenne débité sur un calcaire de bonne aptitude à la taille. Il est débité sur un éclat axial qui garde encore les traces du talon large unifacetté sur l'extrémité proximale rectiligne. L'extrémité distale est pointue se situe sur l'axe de l'outil. Les deux bords latéraux sont convexes et régularisés par des retouches unifaciales. La face supérieure est totalement épannelée. La proéminence du bulbe a été supprimée par des larges enlèvements plats qui atteignent $\frac{1}{4}$ proximale de la face. Son tranchant est régulier. La silhouette du biface peut présenter une légère symétrie frontale.

Un deuxième biface cordiforme de taille moyenne partiellement concrétionné. Il est débité sur un éclat latéraux-proximale droite dont le talon et le bulbe sont supprimés par des enlèvements bifaciaux. Malgré l'irrégularité du tranchant, une légère symétrie frontale peut être attestée. Les deux extrémités sont en arc de cercle peu grignotés. Les bords latéraux sont convexes sinusoïdaux. Des enlèvements inverses, peu profonds et centripètes s'étendent sur l'extrémité distale et les deux tiers distaux du bord gauche. Des possibles traces d'utilisation sont visibles au niveau de l'extrémité distale ainsi que des possibles traces démanchement au niveau de la base.

- **Bifaces cordiformes allongés** (n=4) ; La longueur maximale de trois bifaces parmi les quatre dépasse les 120 mm. Ils sont débités en calcaire de bonne qualité (blanc de fracturation conchoïdale ou gris foncé de fracturation tabulaire). Les extrémités distales des bifaces sont convergentes. Les bases sont arrondies ou en arc de cercle. Les bords latéraux sont irréguliers à tendance convexes. Le plus grand biface (123x67x28 mm), ayant perdu un bout de son extrémité distale, offre une silhouette symétrique et un tranchant frais sinueux et denticulé. Cette denticulation est due aux retouches bifaces effectuées sur la totalité du pourtour. Le façonnage est total sur les deux faces du biface. Il est débité sur un calcaire gris de fracturation tabulaire.

- **Bifaces amygdaloïdes** (n=18) ; Les plus grands bifaces font partie de cette catégorie de bifaces (n=10). Ils se caractérisent par des formes régulières. Une bonne partie des bifaces sont raffinés et exposent une symétrie frontale et sagittale dont l'avant et le revers ont la même convexité. Les bases sont arrondies. Les bords latéraux convexes sont majoritaires. Parfois, ils sont rectilignes ou irréguliers. Les extrémités distales sont convergentes ou en arc de cercle étroites et rarement pointues. Ces bifaces sont tantôt façonnés bifaces (les deux faces sont totalement épannelés) ou le débitage est effectué sur la seule face supérieure. Un seul biface a été débité sur un galet de calcaire silicifié (beige foncé ; Fig.35a). Il garde une large plage corticale fin roulée sur ses deux faces. Le reste des bifaces sont débités sur des éclats en différents type de calcaire dont les traces talons et bulbes sont supprimés.

L'irrégularité des formes est due à l'utilisation intense des bords latéraux ou des extrémités. Le plus grand biface dans cette série fait partie des pièces raffinées (147x74x39 mm). Il s'agit d'un biface partiel sur éclat débité en calcaire tabulaire. Le talon et le bulbe sont supprimés. Des retouches inverses planes occupent les 2/3 des bords latéraux et la base arrondie.

- **Ficron** ; Il s'agit d'un biface allongé (137x64x31 mm) d'une silhouette régulière et symétrique. L'extrémité distale est convergente. Les deux bords latéraux sont rectilignes. La base est arrondie. Il est débité sur un calcaire gris foncé de fracturation tabulaire. Les arêtes sont très émoussées et une couche de concrétion épaisse couvre partiellement les deux faces de l'outil. Ceci rend difficile l'identification du support utilisé et la présence des retouches ou des traces d'utilisation.

- **Biface lancéolé** ; Un biface marqué par sa forme régulière et élancée mesurant 145x62x36 mm (Fig.35d). Son extrémité distale est pointue. Les deux bords latéraux sont rectilignes. La base est convergente. Son état est très émoussé et quasi totalement couvert d'une couche de concrétion épaisse. Un calcaire gris de fracturation esquilleuse a été utilisé. Deux coches inverses et adjacentes à l'extrémité distale occupent le bord gauche.

On note la présence d'un grand fragment de biface (164x74x66 mm) présentant une extrémité distale pointue, un tranchant irrégulier et d'une forme générale asymétrique.

- **Biface micoquien** ; Un seul biface entier est présent ainsi que trois fragments (deux fragments proximaux et un fragment distal). Ils se caractérisent bien évidemment par les deux bords latéraux réguliers et concavo-convexes. Les bases sont arrondies. Les extrémités distales sont pointues. Le biface entier ne présente pas la forme micoquienne régulière. Le bord droit est concavo-convexe et le bord gauche est irrégulier rectiligne à convexe non concave. La base est arrondie. L'extrémité distale est convergente, étroite et arrondie. Ceci fait penser que ce biface a été abandonné au cours de la phase de finition ou il a été transformé d'un biface amygdaloïde à un biface micoquien par l'application des retouches bifaces et profondes sur le bord droit (Fig.35c). Un fragment de biface ayant perdu son extrémité distale (127x66x31 mm) a les deux bords latéraux concavo-convexes, réguliers, retouchés alterne-interne, mais sans être symétriques. La délinéation de convexité et de concavité de deux bords est différente. Elle est franchement marquée et accentuée sur le bord droit.

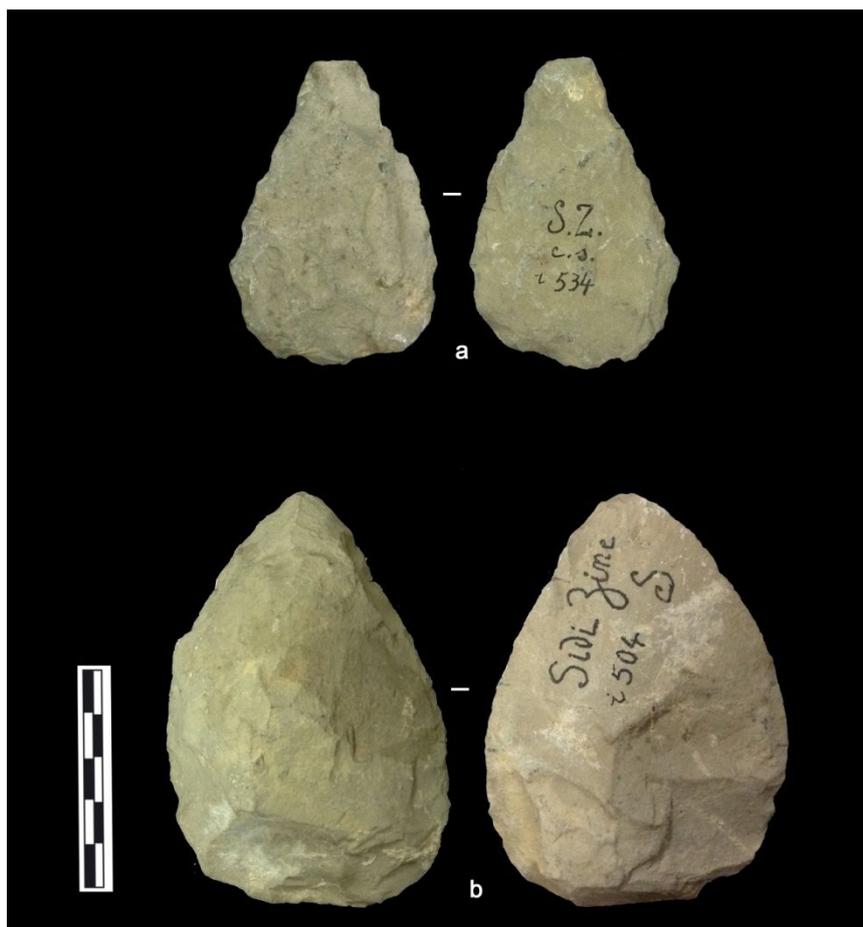


Fig. 36 : Bifaces du niveau supérieur.

- **Le groupe 3** est faiblement représenté (n=11)

- **Bifaces ovalaires** (n=9) ; Ils sont de taille moyenne. Le plus petit biface de la série est classé dans cette catégorie (49x41x20 mm). Il est de forme régulière peu symétrique. Les deux bords latéraux sont convexes. L'extrémité distale est étroite à peine arquée. La base est en arc de cercle. Ce biface est débité sur un petit éclat latéro-proximal droite. Le talon est partiellement supprimé et le bulbe est peu marqué. La base est amincie par des retouches bifaciales. L'un des fragments de bifaces réguliers débité en calcaire beige foncé garde encore un résidu de cortex fin roulé sur une face (81x56x29 mm). Malgré qu'il a perdu un bout de son extrémité distale, il présente une symétrie triple : frontale, sagittale (presque la même convexité des deux faces) et transversale par rapport à un axe à mi-longueur. La largeur maximale se situe au niveau de la mi-longueur. Les deux extrémités sont convergentes et étroites. La base est amincie par des retouches bifaciales en continuité avec les retouches unifaciales alternes-internes sur les deux bords latéraux. Un seul grand biface est a été identifié (112x74x42 mm). Il possède un tranchant régulier et symétrique (symétrie frontale et entre les deux faces). L'extrémité

distale est en arc de cercle. Les deux bords latéraux sont convexes. La base est arrondie amincie par des larges enlèvements sur sa face ventrale. Le façonnage est bifacial. L'amincissement des bases et l'irrégularité du tranchant caractérisent les bifaces ovalaires.

- **Biface limande** Un grand biface en forme de limande de silhouette générale irrégulière (124x75x38 mm). Il se caractérise par l'irrégularité du tranchant irrégulier et la denticulation du bord droit et la base. Le bord gauche est convexe. L'extrémité distale présente une saillie étroite en continuité avec la denticulation du bord droit.

Un biface épais de forme intermédiaire entre le **ficron** et les formes **sub-triangulaires**. Il se caractérise par une symétrie frontale bilatérale et même sagittale entre les deux faces. L'extrémité distale est pointue. Les deux bords latéraux sont rectilignes. La base, large, épaisse et rectiligne, est occupée par le talon partiellement supprimé. Le bulbe est supprimé. Des retouches bifaces occupent la moitié distale des deux bords latéraux. Ce biface est débité sur un grand éclat axial en calcaire gris (101x68x33 mm). Des taches de concrétion épaisse sont visibles sur les deux faces (Fig.37b).

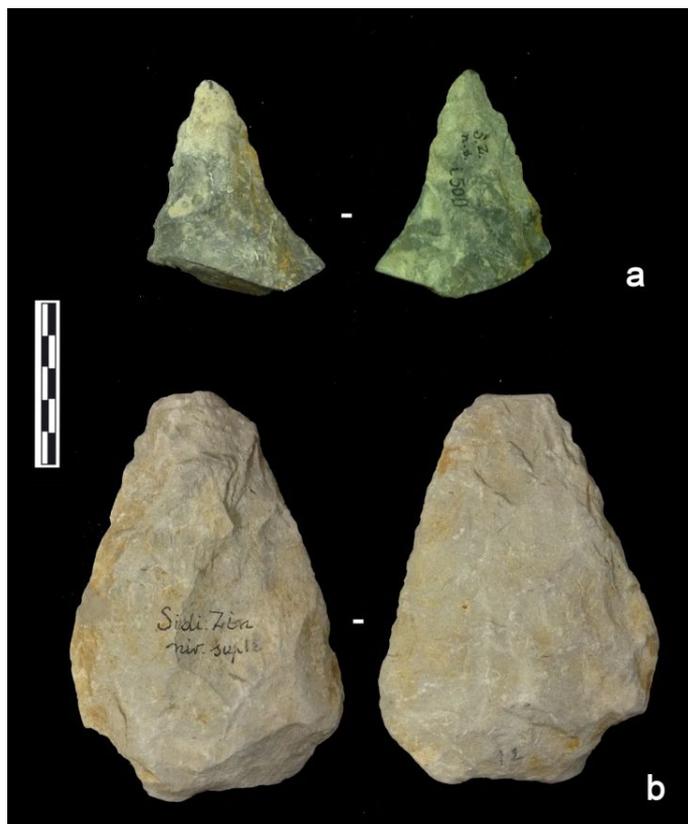


Fig. 37 : Bifaces du niveau supérieur.

▪ Description des bifaces

Les bifaces présents se répartissent entre :

- 54 bifaces totaux dont 30 sont entiers.
- 19 bifaces partiels dont 16 sont entiers.

• Les bifaces totaux

Ils sont débités uniquement sur le calcaire et rarement sur le calcaire silicifié. Le calcaire de bonne qualité est largement utilisé. Plus que la moitié des pièces sont totalement ou partiellement concrétionnées. La concrétion est fine ou épaisse. Certains bifaces ont été façonnés sur éclats, blocs ou galets en gardant des résidus de cortex visibles sur les deux faces ou un quart d'une face. Il est fin roulé soit crayeux et poreux. Les grands bifaces se caractérisent par leur symétrie et le raffinement de débitage.

La longueur des **fragments proximaux** des bifaces totaux (n=17) oscillent entre 175 et 70 mm. La fracture est transversale rectiligne ou oblique. Les bases sont arrondies, en arc de cercle ou irrégulières. Elles sont régularisées par des enlèvements unifaces ou bifaces afin de supprimer la proéminence des bulbes (en cas d'emmanchement).

Les **fragments distaux** (n=3) représentent des extrémités distales pointues (Fig.37a) ou convergentes. La fracture est transversale ou transversale double convergente. Le grand fragment du biface amygdaloïde à extrémité convergente a le tranchant encore frais et porte du cortex crayeux sur sa face supérieure.

Un fragment d'un grand biface en limande a perdu longitudinalement son bord latéral droit.

• Les bifaces partiels

Les fragments distaux (n=2) correspondent à des grands bifaces irréguliers. Ils sont débités sur des éclats dont les talons et les bulbes sont supprimés. Les tranchants sont irréguliers. Des possibles traces d'utilisation sont visibles sur les deux bords latéraux des deux artefacts. Le petit biface, ayant perdu un bout de son extrémité, a la forme d'un losange forme déjà répétée sur un autre spécimen. Sur ses 2/3 distaux, les deux bords latéraux sont rectilignes convergents puis s'arquent brusquement et terminent rectilignes vers une base étroite et convergente.

Un seul fragment proximal d'un petit biface a été rencontré. Il est débité sur un éclat proximo-latéral gauche dont la proéminence du bulbe a été supprimé. L'extrémité distale est convergente. Les deux bords latéraux

étaient convexes avant que les 2/3 distaux du bord droit a été transformé en rectiligne par des retouches directes semi-abruptes.

Les bifaces partiels **entiers** sont tous débités sur des éclats dont deux ont gardé les traces des bulbes marqués et du talon cortical (crayeux) ou plateforme large unifacetté.

- **Bifaces partiels à extrémité distale pointue** (n=5) Les bases varient entre arrondies et arc de cercle ou rectiligne. Ils sont débités sur des éclats dont la proéminence des bulbes est supprimée par des enlèvements bifaces. Les éclats supports utilisés sont axiaux ou proximo-latéral gauche ou droite. Un seul spécimen montre une symétrie frontale. Les bords latéraux de deux bifaces à base arrondie sont retouchés, soit directe sur les deux bords latéraux rectilignes (cette retouche continue sur la base) soit inverse sur le bord gauche seulement.
- **Bifaces partiels à extrémité distale convergente** (n=6). Les bases sont arrondies ou irrégulières. Les talons occupaient l'un des bords latéraux.
- **Bifaces partiels à extrémité distale en arc de cercle** (n=3). Les bases sont de forme variée (rectiligne, arc de cercle ou irrégulière). Les bords latéraux sont régulières soit convexes soit rectilignes.

1.1.3.6.2. Hachereaux (n=3)

- **Forme ovulaire et de Type 3 :**

Il s'agit d'un grand hachereau (130x99x36 mm) débité sur un grand éclat cortical en calcaire beige foncé de fracturation esquilleuse et de bonne aptitude à la taille (Fig.38c). Le résidu de cortex occupant la moitié de la surface supérieure est fin crayeux. Le talon et le bulbe sont supprimés par trois enlèvements plats. Ils étaient placés sur l'axe de l'outil. La base est irrégulière. Les deux bords latéraux sont convexes. Le tranchant terminal sur l'extrémité distale est frais, coupant et large (59 mm). Il trace une courbe convexe en arc de cercle. Il est dégagé par une série d'enlèvements plats et profonds.

- **Forme « U » et de Type 2 :**

C'est un hachereau de taille moyenne (92x70x25 mm) débité sur un calcaire blanc de fracturation conchoïdale. Le tranchant terminal est dégagé par l'enlèvement d'un seul éclat oblique (Fig.38b). Il mesure 51 mm de largeur plus étroit que la largeur maximale disposée à mi-longueur. Il est sinusoïdal retouché directe dont chaque extrémité est occupé par une coche non profonde et peu large. L'éclat support est latéro-proximal droite. Les enlèvements étendus sur les 2/3 proximaux et la base ont supprimé les

traces du talon et de bulbe. La face inférieure est partiellement couverte d'une concrétion épaisse.

- **Forme en « V » de type 2 :**

Les bords latéraux sont retouchés bifaces. Le tranchant terminal, mesurant 40 mm, est convexe dégagé par un seul éclat oblique. Il est repris par des retouches inverses et planes (Fig.38a).

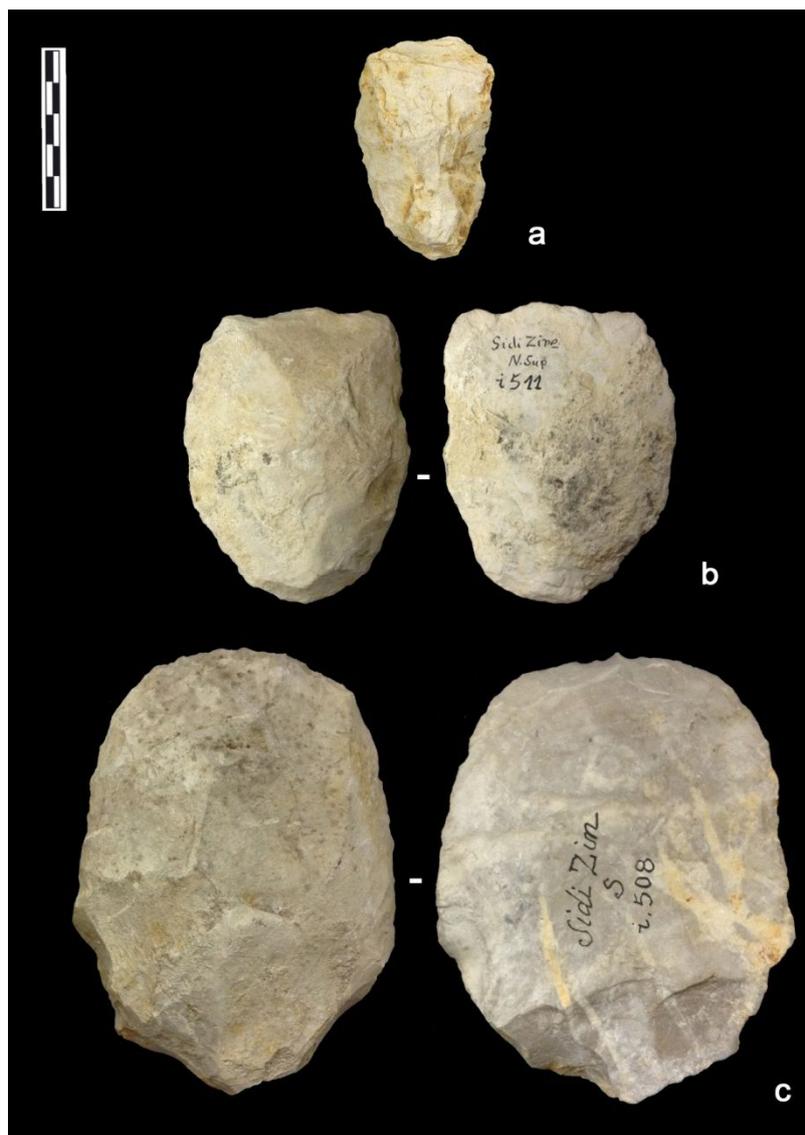


Fig. 38 : Hachereaux du niveau supérieur.

1.2. Divers

1.2.1. Des pièces marquées : "Surface" (n=39)²⁰

• Bases naturelles (Bn)

- **Bna** : le seul spécimen en silex présent dans la série. C'est un fragment d'un petit rognon de silex caramel opaque ayant un cortex fin roulé sur la moitié de sa surface (71x68x41 mm) et il ne présente aucune trace d'intervention anthropique.
- **Bnb** : Une base naturelle avec des possibles traces de percussion intenses (74x79x55 mm). Il s'agit d'un galet arrondi en calcaire fossilifère de couleur beige clair, d'aptitude médiocre à la taille et de fracturation saccharoïde. Les traces sont d'intensités différentes : sur la moitié du pourtour de simples abrasions et sur le reste du pourtour les traces sont très marquées avec le détachement d'éclats et d'esquilles.
- **Bnd** : Fragment d'un percuteur (70x45x25 mm) sur un galet de calcaire arrondie de couleur beige foncé silicifié, d'aptitude médiocre à la taille et de fracturation esquilleuse. Quelques traces de concrétion camouflent les possibles traces d'utilisation.

• **Nucléus** (n=2) débités sur calcaire beige clair de bonne aptitude à la taille. Les deux conservent encore du cortex sur la moitié des surfaces : 1- Nucléus **unipolaire** (89x56x37 mm) dont les derniers enlèvements sont deux éclats détachés à partir d'un seul plan de frappe. Quelques concrétions épaisses sont installées sur sa surface ; 2- Nucléus **discoïde** débité sur galet de calcaire beige clair (93x80x39 mm). Les deux surfaces opposées, du débitage et d'exploitation, sont partiellement corticales. La surface d'exploitation porte les négatifs de trois enlèvements centripètes.

• **Galets aménagés unifaces** (n=7) débités sur des galets de calcaire de petites à moyennes dimensions. Le calcaire est beige clair de fracturation saccharoïde ou fossilifère d'aptitude moyenne à médiocre : des galets aménagés unifaces de **Type I.3** dont le tranchant est formé par une surface naturelle recoupée par trois enlèvements d'une même direction. Le tranchant est convexe et porte des possibles traces d'utilisation ainsi que la base opposée. Le support choisi est un galet oblong épais en calcaire fossilifère. Une couche de concrétions fine couvre la totalité de l'artefact ; Galet aménagé de **Type I.5** avec une série d'enlèvements unidirectionnels

²⁰ Ces pièces portent le nom du site, "surface" et la date des ramassages soit le 11 Avril 1965 (probablement recueillies au cours des interventions sur le site réalisées par Dr. Sahli et M. Mougier), Jacaub 1979 ou encore la date de 12 Février 1985.

partant de la même face du galet formant une surface aménagée en gradin partiellement oblique ; Deux galets aménagés **Type I.8** partiellement épannelés. Les enlèvements sur le premier sont centripètes, courts et s'étendent sur $\frac{3}{4}$ du pourtour. Sur le deuxième, ils partent de l'extrémité étroite du galet et continuent sur le bord latéral étroit qui porte encore de possibles traces d'utilisation ; Un galet aménagé uniface sur laquelle les enlèvements partent des deux bords latéraux occupant plus que la moitié de la surface et formant une extrémité convergente sans avoir une section trièdre. Les négatifs des enlèvements et les arêtes sont frais. La matière première utilisée est un calcaire brun foncé de bonne aptitude à la taille et de fracturation esquilleuse. La forme générale du galet avec une extrémité convergente et la qualité fine du calcaire fait penser qu'il s'agit en réalité d'une ébauche de biface sur galet abandonné avant d'être fini.

- Un **racloir** transversal convexe sur un grand éclat (112x77x30 mm). Il est débité sur un calcaire blanc de bonne aptitude à la taille. Sa forme générale est similaire à un biface partiel cordiforme avec deux bords latéraux convexes presque symétriques, une base arrondie et une extrémité distale pointue. Afin de supprimer le talon et le bulbe, le bord est aminci par des enlèvements bifaciaux. Le tranchant actif, opposé, est modifié par des enlèvements semi-abrupts non profonds, et porte de possibles traces d'utilisation.

- **Bifaces partiels** (n=8 dont un est fragment proximal) de taille moyenne de forme ovale ou amygdaloïde (n=1) sur différents types de calcaire : blanc de bonne qualité ou gris de fracturation tabulaire (Fig.39a) ou esquilleuse. L'épannelage sur les faces dorsales soit partiel soit total dont aucun résidu cortical n'est identifié. Les artisans ont appliqué des enlèvements sur les faces ventrales dans le but de supprimer la proéminence de bulbe et amincir la base en éliminant le talon. Deux bifaces sont mieux soignés. Après le détachement d'un éclat large de sa face ventrale, l'un de ces bifaces a été transformé en **racloir** simple convexe avec des retouches régulières étendues sur la totalité du bord gauche. Le bord droit est convexo-concave. La base est arrondie régulière. L'extrémité distale est écrasée. L'autre biface (95x70x32 mm) a les deux bords latéraux parfaitement convexes. La base est arrondie régulière. L'extrémité distale est concave, probablement, modifiée suite à une utilisation prolongée de la partie active. La proéminence de bulbe, incliné vers la gauche, a été supprimée par des enlèvements localisés sur le $\frac{1}{3}$ proximal de l'outil.

- **Bifaces totaux** (n=11 dont un est débité en quartzite brun foncé). Nous distinguons des bifaces ovales à pourtour irrégulier et sinusoïdal, des limandes qui présentent une légère symétrie frontale, des fragments

proximaux de bifaces amygdaloïdes qui montrent une légère symétrie frontale.

- biface de taille moyenne (100x52x22 mm) débité sur un calcaire gris tabulaire de bonne aptitude à la taille. Le support initial utilisé est indéterminé vu l'état émoussé et la couche fine de concrétion qui couvre presque la totalité de la pièce. L'extrémité distale est convergente légèrement pointue. Les deux bords latéraux sont asymétriques, irréguliers et denticulés. Sur chacun des deux bords latéraux une coche large a été aménagée pour rendre la base plus étroite et en arc de cercle. Ces deux coches latérales forment un étranglement (coches égales en profondeur et en largeur). Il est possible que ces deux coches aient été aménagées pour faciliter l'emmanchement. La section est biconvexe asymétrique. Les négatifs des enlèvements ne sont pas symétriques sur les deux faces ;
- Deux bifaces entiers totalement émoussés sont couverts d'une couche lisse qui marque une activité hydrique de basse énergie. L'état très émoussé et la couche de concrétion épaisse camouflent la présence possible du cortex ou des traces d'utilisation.
- Fragment proximal d'un grand biface (152x90x43 mm) classé dans la catégorie des bifaces amygdaloïdes. La base est irrégulière. Le bord gauche est légèrement convexe. Le bord droit est rectiligne. L'épannelage est total sur les deux faces. La face supérieure est plus convexe que la face inférieure. Il est en état physique émoussé et totalement concrétionné. Il est débité sur un calcaire beige clair compact de bonne qualité.
- Les **hachereaux** sont représentés par deux spécimens : un premier de taille moyenne (104x74x23 mm) en forme de « U » (Type 2). La base est arrondie et les deux bords latéraux sont convexes. Le talon et le bulbe, qui occupent la base du hachereau, et penchés vers la gauche, sont supprimés par des enlèvements bifaciaux. La face ventrale est modifiée par des enlèvements sur sa moitié proximale dont les bords latéraux sont retouchés bifacial dans leurs moitiés basales. Le tranchant terminal est rectiligne, oblique vers la gauche, mesurant 44 mm (il est étroit par rapport 74 mm la largeur maximale située à mi-longueur de la pièce) et il porte des grignotages visibles à partir de la face inférieure ; Le deuxième est un fragment proximal d'un hachereau qui a perdu une partie du biseau et du bord gauche (cassure oblique ; Fig.39b). Sa forme initiale était quadrangulaire. La base, les deux bords latéraux et le tranchant terminal sont parfaitement rectilignes et orthogonaux. Le tranchant terminal est retouché direct. La section est plano-convexe. Les

enlèvements envahissent la face dorsale donnant naissance à une symétrie bilatérale. Le support était un grand éclat sur un calcaire blanc de 112 mm de long. Le talon est supprimé et le bulbe est marqué.



Fig. 39 : Biface partiel (a) et hachereau (b) marqués "Surface" (Collection musée de Bardo).

1.2.2. Une seule pièce marquée "Septentrional" (par E.G. Gobert)

Un seul hachereau qui porte l'indication de "Sept.". Il s'agit d'une grande pièce (165x97x41 mm) obtenue sur un grand éclat en calcaire de fracturation saccharoïde. La face d'éclatement est exempte de retouches. L'éclat support est latéro-proximal droit. Le talon est supprimé. Le bulbe est marqué. Le bord droit est convexe. Le bord gauche et la base sont rectilignes. Le tranchant terminal est étroit mesurant 55 mm. Il est retouché inverse, irrégulier et légèrement oblique vers la gauche. La forme générale du hachereau est intermédiaire entre la silhouette ovale et quadrangulaire.

1.2.3. Le matériel acheuléen marqué par E. Dumon

Toutes ces pièces portent l'indication du site et la date d'intervention effectuée en 21-Mai-1944. Il s'agit fort probablement du matériel recueilli lors des premières interventions sur le site par E. Dumon.

1.2.3.1. Des pièces marquées : "Sommet" (n=5)

Cinq pièces débitées sur différents types de calcaire. Aujourd'hui, leurs état physique varie entre frais ou émoussé.

- **Bifaces totaux** (n=2) de section biconvexe :

▪ Un biface entier totalement couvert d'une couche de concrétion épaisse. Les arêtes sont émoussées (Fig.40a). Il est débité sur un calcaire gris. Un équilibre frontal peut être attesté. Son extrémité distale est convergente en arc de cercle. Les deux bords latéraux sont convexo-concaves. La base est arrondie. La section est biconvexe. L'irrégularité de 1/3 proximal du biface réfère à un possible emmanchement. La forme de ce biface est ovalaire à tendance amygdaloïde.

▪ Un fragment proximal d'un biface façonné sur un calcaire blanc de bonne aptitude à la taille. Les tâches d'une concrétion épaisse sont visibles sur les deux faces. Le biface originel pourrait être de type micoquien. Le bord gauche est coupant, régulier, convexo-concave. Par opposition, le bord droit est irrégulier sinueux. La base est denticulée. L'irrégularité du tranchant pourrait être le résultat d'un réaffûtage et d'une utilisation intense.

- **Un biface partiel** de taille moyenne débité sur un éclat de calcaire blanc. Le talon, encore visible, est large unifacetté. La proéminence du talon a été supprimée par des enlèvements larges et courts qui s'étendent sur le 1/3 proximal de la face d'éclatement. La totalité du pourtour est irrégulière denticulée. Les deux bords latéraux portent de possibles traces d'utilisations.

- **Galet aménagé biface** (Type II.8) émoussé et totalement couvert d'une concrétion épaisse. Il est fabriqué sur un galet de calcaire beige clair. Le cortex est de type fluvial roulé.

- **Éclat retouché** sur entame de taille moyenne (76x46x20 mm ; Fig.40b). La retouche est directe, courte et régulière. Elle occupe les extrémités distales des deux bords latéraux sans être convergente. La matière première est un calcaire brun de fracturation esquilleuse et de bonne aptitude à la taille. Le cortex est de type fluvial fin et roulé.

1.2.3.2. Des pièces marquées : "Zone médiane" (n=10)

- **Bifaces partiels** (n=4 dont un fragment). Ils sont façonnés sur un calcaire blanc de bonne aptitude à la taille. Les supports choisis sont toujours des éclats de grandes dimensions dont la longueur soit égale ou supérieure à 100 mm. Les talons et les bulbes sont supprimés. Les quatre bifaces se rangent dans le groupe 3, essentiellement, sous la forme ovalaire. Les bases sont arrondies et les extrémités distales sont convergentes ou en arc de cercle (Fig.40c). Les tranchants sont irréguliers vu la présence des possibles traces d'utilisation ou d'emmanchement. Le fragment distal porte des possibles traces d'utilisation intenses sur la totalité du pourtour surtout le bord gauche

irrégulier. Il garde encore un résidu de cortex fin crayeux sur la moitié de sa surface dorsale.

- **Hachereau** (n=6, un fragment proximal). Ils sont débités sur différents types de calcaire de bonne aptitude à la taille : calcaire blanc conchoïdal, calcaire beige clair de fracturation saccharoïde et calcaire gris de fracturation esquilleuse. Les supports initiaux utilisés sont des éclats. En cas où le talon est conservé (n=3), il est large, unifacetté et adjacent à un bulbe marqué. Un seul hachereau est façonné sur un grand éclat d'entame (118x69x31 mm) qui peut se classer sous le type 0 (Tixier, 1956) (Fig.40e). C'est un calcaire gris ayant un cortex fin et roulé d'extraction secondaire. Le tranchant terminal est cortical. Il trace un arc de cercle et la section est plano-convexe. Les deux bords latéraux et la base sont retouchés par des enlèvements unifaces, marginaux, réguliers et semi-abrupts. Cette retouche sur les deux bords latéraux légèrement convexes produit une denticulation et une symétrie bilatérale. Les longueurs maximales des hachereaux oscillent entre 78 à 118 mm, les largeurs entre 52 et 88 mm et les épaisseurs entre 24 et 34 mm. Les tranchants dominants sont bruts de retouches, rectilignes et horizontaux par rapport l'axe de l'outil. La longueur des tranchants s'échelonne de 23 à 50 mm. Le tranchant le plus étroit correspond au plus petit hachereau (78x52x28 mm). Il est plus étroit que la base irrégulière. Un hachereau en forme de « V » possède un tranchant terminal rectiligne, horizontal et large mesurant 50 mm. Les deux bords latéraux sont rectilignes et se convergent vers une base étroite. L'éclat support est latéro-proximal droit dont le talon est supprimé. Une symétrie frontale peut être attestée. Des possibles traces d'utilisation occupent les deux bords latéraux. Le tranchant terminal d'un hachereau en forme de « U » est concave, retouché directe et penché vers la gauche. Il est plus étroit (34 mm) que la largeur maximale du hachereau (75 mm). La base est arrondie et les deux bords latéraux sont convexes (régularisés par des enlèvements directes). L'éclat support est latéro-proximal gauche avec talon et bulbe supprimés.

1.2.3.3. Des pièces marquées : "Argile de base" (n=10)

- **Bna** (n=3) : Trois bases naturelles sans traces d'intervention anthropique. Elles sont sélectionnées parmi les galets de rivière (en position secondaire vu le cortex roulé), de dimensions moyenne (L. max=80 mm) et de forme arrondie, ovalaire ou à surfaces aplaties. Les galets sont en calcaire d'aptitude médiocre à la taille soit un calcaire fossilifère ou un calcaire beige foncé de fracturation esquilleuse.

- Un fragment de **racloir double rectiligne** sur un éclat de quartzite gris clair de qualité médiocre (Fig.40d). La retouche sur les deux bords est directe, courte et denticulée. Sur cette partie du fragment, les deux bords latéraux sont parallèles ; probablement, ils se convergent dans leurs extrémités distales. La section est trapézoïdale. L'éclat support est allongé et préserve encore le talon large unifacetté et les traces d'un bulbe diffus.
- Un **galet aménagé uniface** débité sur un galet de calcaire à fossiles.
- Les **bifaces** (n=3) sont façonnés sur différents types de matière première : un quartzite brun foncé d'aptitude médiocre à la taille et deux bifaces très émoussés en calcaire blanc de bonne aptitude à la taille. 1- Un biface entier de type amygdaloïde. Son extrémité distale est pointue. Sa base est en arc de cercle rétrécie sur chaque côté par une coche large et profonde. Ces deux coches, plus ou moins symétriques, pourraient être appliquées dans le but d'un possible emmanchement. 2- Un fragment proximal d'un biface qui réfère probablement à un biface micoquien (Fig.40f). À la base, les deux bords latéraux sont franchement convexes puis deviennent concaves par l'application des retouches bifaces et courtes donnant naissance à un étranglement similaire aux bifaces micoquiens. La base est arrondie et amincie par des retouches bifaciales qui s'étalent sur 1/4 de la face d'éclatement. 3- Le biface en quartzite est de taille moyenne façonné sur un éclat cortical. Le cortex est épais (4 mm) et couvre un quart de la surface. L'approvisionnement est effectué en position primaire ou sub-primaire. Le talon est punctiforme. Ce biface fait partie des types des cordiformes allongés. La base est arrondie. Le bord gauche est convexo-concave. Le bord droit est rectiligne retouché en denticulé. Il est probable que ce biface a été réaménagé et utilisé en tant que racloir.
- **Bifaces partiels** (n=2) débités sur éclats de calcaire dont les traces des talons et des bulbes sont supprimés. Le calcaire utilisé soit blanc de fracturation conchoïdale soit beige claire de fracturation esquilleuse. Les deux bifaces exposent un équilibre frontal avec un pourtour régulier. La face d'éclatement est lisse ou porte des enlèvements courts occupant la base et les deux tiers des bords latéraux. Ils sont de types différents : cordiforme (avec une extrémité distale pointue et base en arc de cercle) et ovalaire (avec une extrémité distale en arc de cercle et une base arrondie).

1.2.4. Une seule pièce marquée "zone S" :

- Un petit éclat d'entame (31x22x10 mm) a été transformé en outil denticulé. Trois coches directes, adjacentes et non profondes sont réalisées sur le bord

gauche. La matière première utilisée est un silex caramel opaque. Le cortex est de type primaire épais et d'aspect crayeux.

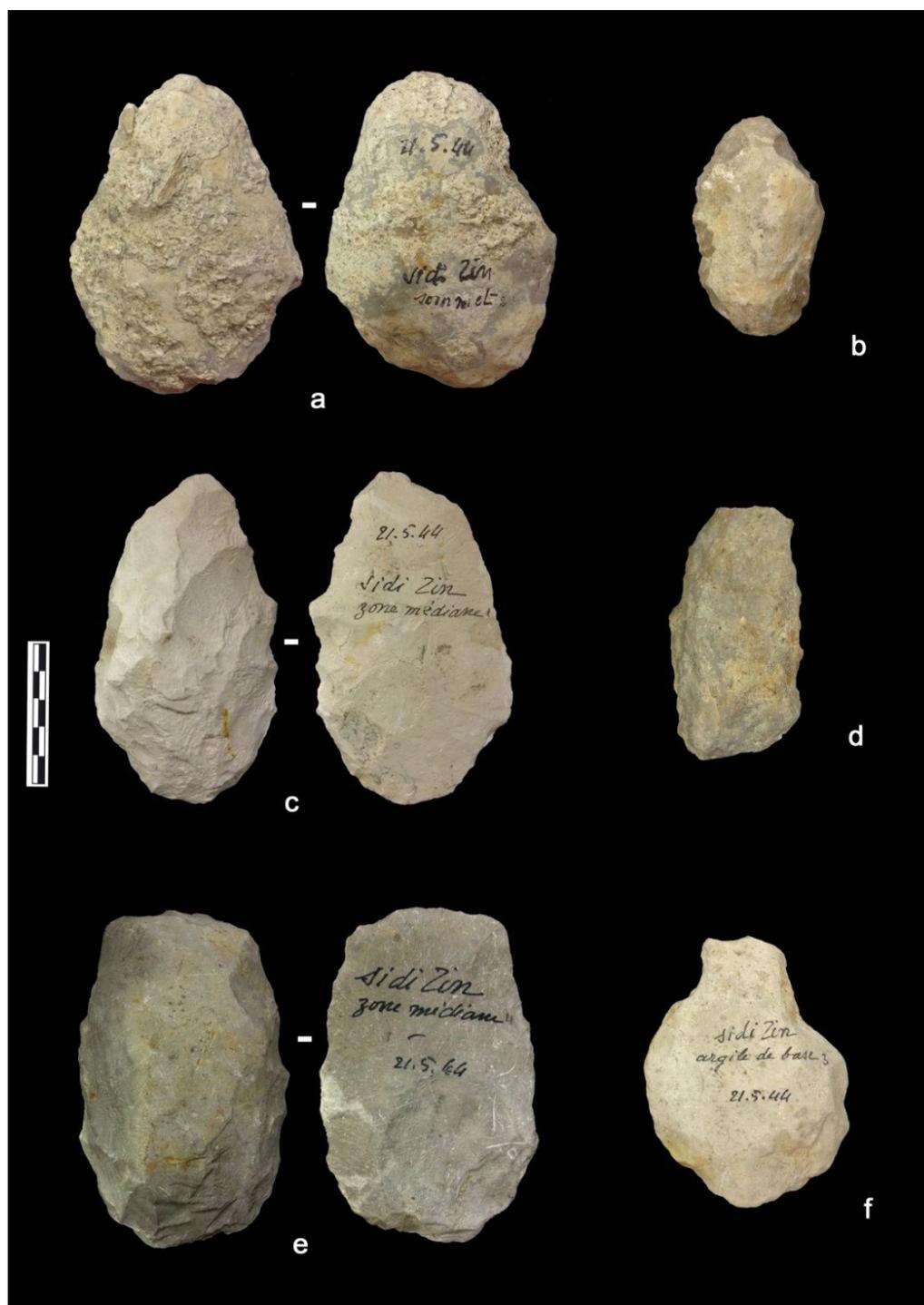


Fig. 40 : Exemple d'industries recueillies par E. Dumon : (a) Biface total du Niv. Sommet ; (b) éclat retouché Niv. Sommet ; (c) Biface partiel de la zone médiane ; (d) Racloir niv. Argile de base ; (e) Hachereau de la zone médiane ; (f) fragment d'un iface total niv. Argile de base ; (f) (Collection musée de Bardo).

2. Matériel des sondages

2.1. Sidi Zin Sondage A1/A2 NE

D'une profondeur de 1,20 m, ce sondage a concerné le tuf (40 cm), le niveau supérieur et a entamé le niveau moyen à hachereaux.

2.1.1. Sidi Zin Sondage A1/A2 NE (Niveau acheuléen)

La couche supérieure est une formation argilo-sablonneuse grisâtre comportant des inclusions calcaires. Elle contient de l'industrie lithique mélangée à un cailloutis de dimensions variables.

Le matériel lithique recueilli lors du sondage A1/A2 NE compte 178 pièces (Fig.41 ; Tab.21). Cette série rassemble des bases naturelles (n=7), des nucléus (n=13), des éclats (n=29), des galets aménagés (n=10), des bifaces (n=33), des hachereaux (n=10), des produits retouchés (n=37) et des fragments et débris (Fig.). L'effectif des fragments et des débris est élevé avec les bases positives et les bifaces totaux. L'une des pièces en calcaire à grain moyen est de grande taille (146x111x48 mm) et totalement concrétionnée (concrétion épaisse). Celle-ci rend difficile l'identification des possibles traces de percussion et la caractérisation de sa catégorie structurale.

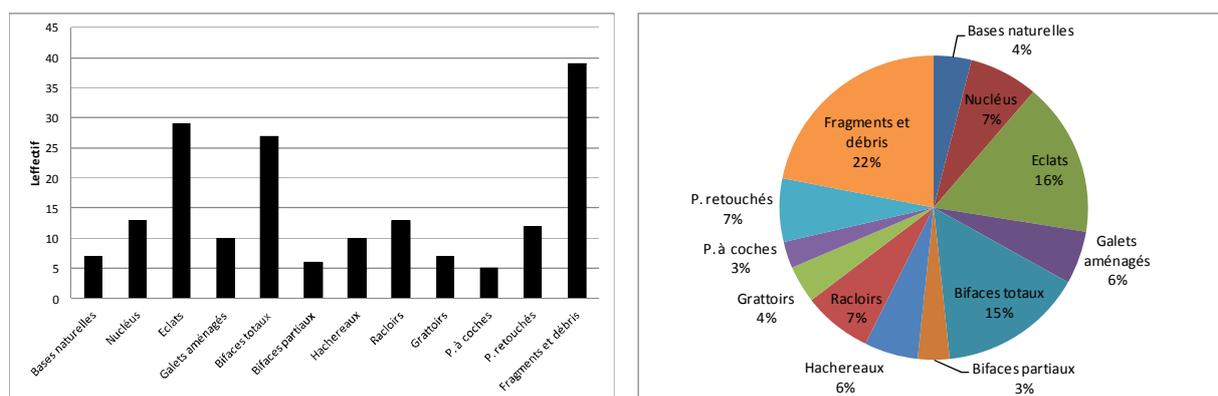


Fig.41 : Répartition du matériel lithique de Sidi Zin, Sondage A1/A2 NE selon les catégories structurales.

Tab. 21 : Décompte du matériel lithique issu du sondage A1/A2 NE selon les types des matières premières.

	Calcaire	Quartzite	Silex	Chaille	Total
Bases naturelles	7				7
Nucléus	13				13
Éclats	28	1			29
Galets aménagés	10				10
Bifaces totaux	26	1			27
Bifaces partiels	6				6
Hachereaux	10				10
Racloirs	12		1		13
Grattoirs	7				7
P. à coches	5				5
Divers	12				12
Fragments et débris	35	1	2	1	39
Total	171	3	3	1	178

2.1.1.1. Bases naturelles (n=7 Bn)

Les bases naturelles récupérées sont toutes en calcaire.

- **Bna** (n=1): Une seule base naturelle sans traces ou marques de percussion a été recueillie (94x73x35 mm). Elle est sélectionnée en calcaire beige foncé à grain moyen de taille moyenne. Le cortex occupant plus que 60% de la surface est fin roulé. Des cassures naturelles partent d'une surface. Une couche de concrétion enveloppe la totalité de la pièce.
- **Bnb** (n=2) : les deux galets sont de taille moyenne et choisis en calcaire à fossiles. Ils sont utilisés comme des percuteurs et les stigmates de percussion sont visibles sur les bords longs des galets.
- **Bnc** (n=4) : Trois bases naturelles qui portent des fractures produites durant le processus de leur utilisation comme des percuteurs.
 - Un petit galet discoïde et à surfaces planes (79x71x35 mm). La matière première utilisée est un calcaire non homogène de couleur gris beige à grain fin (il renferme des particules et des veines de calcite, des cristaux et des goûtes de sable). Les traces de percussion et les fractures sont détachées dans le même sens suite à une probable percussion violente.
 - Un galet de taille moyenne en forme d'amande (107x74x48 mm). Il est en calcaire homogène beige foncé et à grain moyen (renferme une petite géode). Des traces de percussions violentes occupent trois parties (tel que la base arrondie et la saillie aigue) de la face supérieure du galet en détachant un tiers de la couche superficielle du cortex fin roulé.

- Galet en calcaire beige foncé à fossiles de forme ovale et de taille moyenne (85x70x46 mm). L'un des deux bords a été largement utilisé et porte des traces d'utilisation violente et intense et des négatifs d'enlèvements éclatés à partir d'une seule face.
- Un galet en calcaire beige foncé à grain fin dont l'utilisation intense a entraîné la fracturation de la pièce et le détachement des petits éclats.

Les bases naturelles sélectionnées et utilisées comme percuteurs sont des galets de calcaire recueillis dans des dépôts en positions secondaires (cortex fin roulé). Généralement, l'utilisateur a sélectionné des galets selon la forme et la taille d'ordre moyenne à grande tandis que le choix de la matière n'est pas important (Fig.42). Il a profité des formes régulières en forme d'amande ou discoïde à surfaces planes ou à parties saillantes. Les fragments des galets fracturés lors d'utilisations continuent à être utilisés en profitant des bords fracturés tranchants et favorables à la continuation de la percussion.

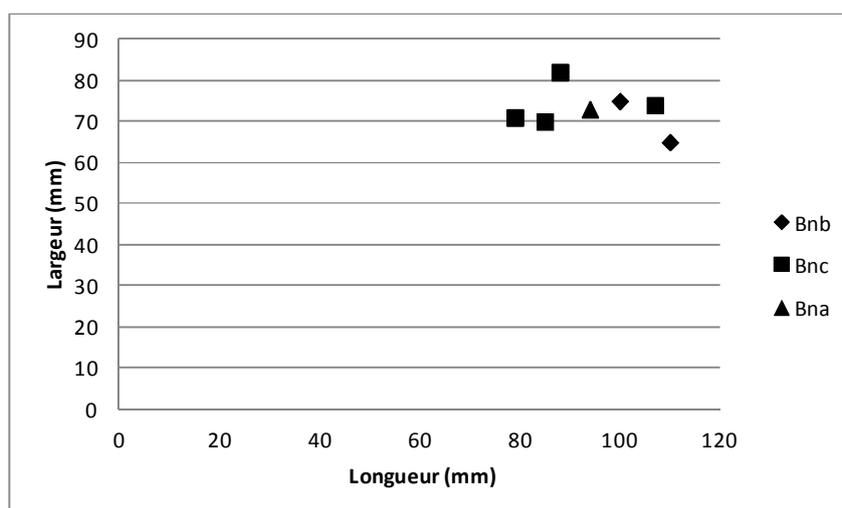


Fig. 42 : Graphique de dispersion des caractères typo-métriques (longueur et largeur) des Bases Naturelles, Sondage A1/A2 NE.

2.1.1.2. Nucléus (n=13)

Il s'agit de 13 nucléus en calcaire (n=4 beige foncé à grain fin, n=4 blanc à grain fin, n=2 gris beige à grain moyen et n=3 en calcaire indéterminés). Les supports utilisés sont des galets (n=3) sur galets, des fragments (n=2) ou éclats des bases négatives d'exploitation de deuxième génération (n=4). Les supports initiaux de quatre spécimens sont indéterminés.

2.1.1.2.1. Bases négatives de production (BNP) (n=9)

Quatre nucléus sont corticaux et conservent encore un résidu de cortex (25% de la surface). Trois nucléus parmi ceux-ci sont concrétionnés et la nature du cortex n'est déterminée que sur un seul spécimen. Ce cortex est granuleux et légèrement épais.

La pleine phase d'exploitation est figurée par six nucléus à éclats qui représentent les dernières phases de la séquence opérative avant l'abandon.

Les nucléus ont été abandonnés dans des dimensions moyennes à grandes et la plupart des longueurs dépassent les 80 mm (Fig.43). Aucun nucléus n'a été abandonné dans l'état d'épuisement de la matière.

La stratégie d'exploitation bifaciale est la prédominante (Tab.22). Huit nucléus possèdent deux tables de débitage horizontales, planes et parallèles dont l'exploitation a été effectuée à partir du même plan de frappe (unipolaire) ou multipolaire. Seulement quatre nucléus ont été exploités selon des stratégies uni-faciales. Un seul nucléus a été débité multi-facial. Les nucléus de chaque catégorie ont des formes similaires en général.

Tab. 22 : Stratégies d'exploitation des BNP ; Sondage A1/A2.

Stratégie d'exploitation	Total
Uni-facial unipolaire	2
Uni facial multipolaire	2 (2 sur éclats)
Bifacial unipolaire	3
Bifacial multipolaire	5 (2 sur éclats)
Multi facial multipolaire	1

Dans cette série, nous pouvons distinguer entre :

- Des nucléus à **débitage organisé et à un seul plan de frappe**. C'est le type le plus prédominant.
 - Nucléus à un seul plan de frappe et deux surfaces débitées opposées (n=3) ;
 - Nucléus multipolaires à deux surfaces débitées opposées (n=3) ;
 - Nucléus ovalaire à un seul plan de frappe et une table de débitage semi-tournante (n=1) ;
 - Nucléus prismatique à un seul plan de frappe et une table de débitage tournante (n=1) ;
- nucléus à **débitage non organisé** : un nucléus multi-facial et multipolaire.

Les plans de frappes sont généralement unifacettés ou légèrement concaves, lisses et aménagés par un seul enlèvement ou facettés. Les surfaces débitées sont planes, semi-abruptes ou abruptes.

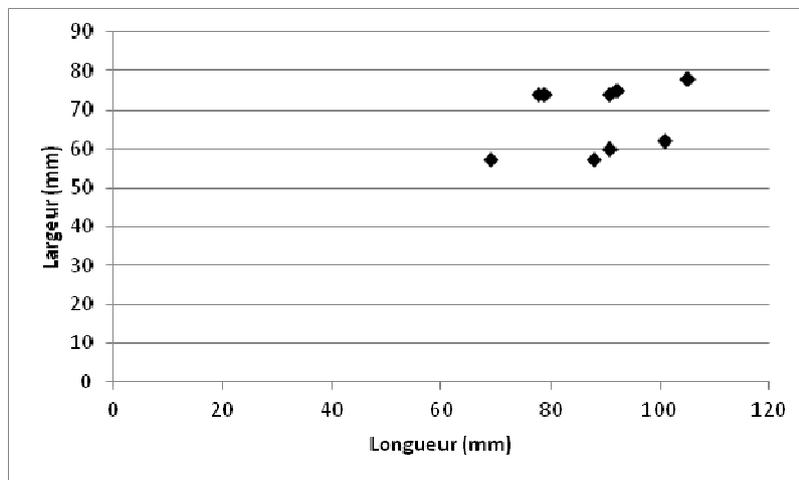


Fig. 43 : Graphique de dispersion des caractères typo métriques (longueur et largeur) des Bases négatives de production, Sondage A1/A2 NE.

2.1.1.2.2. Base négative d'exploitation de deuxième génération (n=4 BNE2G)

Quatre éclats ont été repris en nucleus pour l'obtention de petits éclats :

- un éclat d'entame à cortex roulé fin dont l'exploitation a eu lieu à partir de la face ventrale pour l'extraction des éclats ;
- possible fragment distal d'un biface à extrémité en arc de cercle ré-exploité comme un nucléus ;
- éclat épais exploité à partir de la face dorsale en gardant la face d'éclatement, le bulbe bien marqué et le talon unifacetté ainsi qu'un peu de cortex fin sur le bord droit ;
- éclat exploité bifacial.

Deux éclats parmi ceux-ci ont préservé des talons larges, unifacettés et légèrement concaves.

Nous pouvons distinguer entre des nucléus unifaciaux multipolaires dont les enlèvements ont été détachés soit à partir de la face inférieure soit ventrale (n=2) et des nucléus bifaciaux multipolaires (n=2) débités à partir des plans de frappe multipolaires corticaux

Les enlèvements sont plus ou moins centripètes et marginaux. Les surfaces débitées sont planes (n=2) ou semi-abruptes (n=2).

2.1.1.3. Les éclats (n=14 BP), éclats fragmentés (n=7 BPF) et fragments des bases positives (n=8 FBP)

Les bases positives récupérées sont débitées majoritairement en différents types de calcaire ou en quartzite (n=1). Les dimensions des éclats entiers ou fracturés dépassent les 50 mm en longueur. Autrement dit, ils correspondent à des éclats larges de taille moyenne à grande.

▪ Les éclats (les bases positives BP)

- éclats issus de la phase de l'**initialisation de débitage** (n=8) dont le cortex couvre une partie ou la totalité des faces (n=2 éclats d'entames), cortex occupe plus de la moitié de la surface supérieure (n=2), cortex occupe moins de la moitié de la surface supérieure (n=4). Ce cortex est de type secondaire roulé fin ou très fin. Les talons préservés sont : corticaux (n=6), large unifacetté (n=5 dont un quadrangulaire épais 24x8 mm), dièdre (n=1) ou facetté (n=2). Les bulbes sont proéminents (n=13). L'association d'un bulbe bien marqué, le point d'impact du percuteur (n=7) et des ondes de percussion bien visibles révèlent bien évidemment l'emploi d'un percuteur dur. Les éclats débordants sont présents avec cinq spécimens.

- éclats de **plein débitage** (n=5) : Ils sont plus grands que les éclats corticaux. Sur les faces supérieures, la direction des enlèvements suit un même axe de débitage, soit ils sont perpendiculaires ou centripètes. Les talons se présentent sous forme d'une plateforme large et unifacettée (quadrangulaire légèrement concave, ovale concave ou polygonale plate), soit une plateforme ovale, large et multi-facettée (44x22 mm). Les bulbes sont proéminents ainsi que les points d'impact sont marqués (n=2).

Nous pouvons distinguer ainsi des éclats **d'aménagement du plan de frappe** (n=3) qui sont partiellement ou totalement concrétionnés :

- éclat réfléchi épais qui témoigne de la phase d'initialisation de débitage. Il est détaché afin de régulariser le plan de frappe irrégulier d'un nucleus à un seul plan de frappe, une table de débitage semi-tournante et un flanc cortical. Le talon est une plateforme large convexe et corticale. Le bulbe et le point d'impact sont bien marqués. La face supérieure de l'éclat porte les traces du plan de frappe antérieur aménagé par des enlèvements centripètes. Le support initial était un petit galet de calcaire beige foncé à grain moyen.

- La face dorsale d'éclat épais, émoussé et presque totalement couvert d'une concrétion épaisse, porte les négatifs de quatre éclats qui partent d'un seul plan de frappe. Le talon est une plateforme plane épaisse et unifacetté. Le bulbe est proéminent.

- éclat épais à section transversale triangulaire qui a enlevé à la fois une partie du plan de frappe et de la table de débitage. Le talon est une plateforme triangulaire plane et multifacetté. Le bulbe et le point d'impact sont légèrement marqués. La table de débitage apparaît tournante. Le bord gauche porte des traces d'écrasement.

▪ **Les bases positives fragmentées (n=7 BPF)**

Les fractures sont produites par des actions naturelles et ont eu lieu longitudinale (peut suivre une diaclase) ; transversale éliminant une partie de l'extrémité distale ou transversale oblique. Nous pouvons distinguer encore entre :

- éclats fragmentés partiellement corticaux (+50% de la surface ; n=2). Le cortex est moyennement crayeux couvert d'une couche de concrétion. Leurs talons sont corticaux et épais. Les points d'impact sont bien visibles ainsi que les bulbes sont proéminents.
- éclats fragmentés de plein débitage (n=3). Le talon soit lisse unifacetté et plat (n=2), soit dièdre sous forme d'une plateforme étroite semi-ovale. Le bulbe et le point d'impact sont marqués.
- La section transversale est triangulaire (n=3), rectangulaire (n=1) ou quadrangulaire (n=1).
- Un fragment d'**éclat d'entretien de la table de débitage** en quartzite beige caramel a été identifié. Le talon est épais dièdre. Le point d'impact et le bulbe sont bien marqués. La fracture est longitudinale oblique. La face dorsale montre une partie de la surface de débitage du nucléus dont quatre éclats détachés selon la stratégie bipolaire. Le dernier éclat visible est de 36 mm de largeur débité à partir d'un plan de frappe unifacetté et irrégulier (aménagé par un grand enlèvement). Les autres enlèvements ont été débités à partir d'un plan de frappe opposé.

▪ **Les fragments des bases positives (n=8 FBP)**

Ils sont totalement ou partiellement couverts d'une concrétion légère ou épaisse. Ils sont débités en calcaire blanc à grain fin (n=3), beige foncé à grain fin (n=1), gris beige à grain grossier (n=2 spécimens) et gris à grain fin (n=2). Les pièces corticales sont au nombre de trois (n=3). Le cortex, très fin de type secondaire ou néocortex roulé et d'une épaisseur moyenne, couvre plus de 50% de la surface.

2.1.1.4. Les galets aménagés (n=10)

Les dix galets aménagés sont dominés par galets unifaces (n=7), galets aménagés bifaces (n=2) et un seul galet polyédrique (n=1). Les galets utilisés sont de forme variée soit galet arrondi volumineux aménagé polyédrique ou ovalaire de taille moyenne. Ils sont de taille moyenne et la longueur maximale oscille entre 67 et 108 mm avec une moyenne de 85 mm et la largeur se situe entre 55 et 84 mm.

- Galet aménagé uniface de **Type I.5** (n=1) obtenu par deux séries successives d'enlèvements unidirectionnels partant de la même face du galet. Cette série d'enlèvements forme un gradin. Cet outil a été aménagé sur un galet antérieurement fondu (vue la couche de concrétion épaisse couvrant la totalité de la pièce excepté les enlèvements plus frais) ;
- Galets aménagés unifaces de **type I.8** (n=5). Ils sont partiellement épannelés sur une seule face par une série d'enlèvements centripètes dont le tranchant s'étend sur la moitié du pourtour (n=1) ou plus (n=4). Une concrétion épaisse couvre quatre galets. Des possibles traces d'utilisation sont visibles sur quelques pièces ;
- Galet aménagé **double uni-face type I.8** : un petit galet de calcaire beige clair à grain fin présentant deux tranchants opposés non adjacents épannelés sur une seule face. De possibles traces d'utilisation sont visibles sur l'un des deux tranchants ;
- Galet à **double** tranchants convergents unifaces et alterne. Chaque tranchant est épannelé sur une seule face : un bord convexe épannelé par plusieurs enlèvements irréguliers et un bord rectiligne produit d'un seul grand enlèvement. La pièce est de forme triangulaire, totalement concrétionnée, patinée, roulée et émoussée dont les arêtes sont effacés ;
- Galet aménagé biface, de **Type II.13** (n=2), à taille bidirectionnelle de deux tranchants convergents, mais ne réalisant pas une véritable pointe. Des traces d'utilisation occupent une partie du pourtour partant des deux faces ;
- Galet aménagé **polyédrique de Type III.1**. Ce galet est partiellement épannelé par une taille multidirectionnelle non ordonnée qui laisse de larges plages de cortex (plus de 50%) qui tend à donner à l'objet une forme polyédrique sub-sphérique.

2.1.1.5. Les produits retouchés

▪ **Racloirs (n=13)**

- **Racloirs simples (n=3)** ; Il s'agit de trois racloirs simples convexes (dont un fragment) totalement couverts d'une couche de concrétion épaisse et émoussés et qui portent de possibles traces d'utilisation parfois intenses.

- Racloir **double non adjacents droits** (n=1) retouchés sur les deux bords latéraux. Des traces d'utilisation bifaciales sont visibles sur les deux tranchants et l'extrémité proximale.

- racloirs **à doubles tranchants convergents** convexes qui se rejoignent à l'extrémité distale de la pièce (n=2 en calcaire et n=1 en silex). La retouche appliquée est bifaciale ou inverse en éliminant le bulbe et directe sur les tranchants latéraux. Où la retouche est bifaciale, elle fait presque le tour complet de l'outil (le racloir fin où le talon et le bulbe sont supprimés et ôtés de retouches) ou plus que la moitié du pourtour (racloir en silex avec un talon facetté et bulbe marqué). Les trois racloirs portent de possibles traces d'utilisation.

- **Racloir déjeté** (n=1) débité sur un éclat épais en calcaire silicifié. Le talon est large, unifacetté en forme losangique. Le support est transformé en racloir convergent de telle manière l'axe de l'outil est incliné vers la gauche par rapport à l'axe de l'éclat. L'angle de l'extrémité distale est aigu (A selon Bordes, 1981), le petit bord gauche est rectiligne (a selon Bordes, 1981) et le bord long droit est convexe (b selon Bordes, 1981). Alors ce racloir pourrait être qualifié aAb).

- **Racloirs transversaux** (n=4) dont le tranchant retouché est régularisé **droit** (n=2 fragments) ou **convexe** (n=2). Ils sont de taille moyennement grande débités sur des éclats en calcaire. Le talon des supports est large unifacetté (n=1) ou facetté (n=2) ou supprimé par des enlèvements bifaciaux (n=1). Les bulbes sont marqués (n=3) ou supprimé (n=1).

- **Racloir transversal convexo-concave** (n=1) qui est fabriqué sur un grand éclat (118x85x32 mm). La base a été amincie par deux grands enlèvements inverses éliminant une partie du bulbe proéminent et du talon large unifacetté. La retouche est directe, continue, régulière et marginale.

▪ **Grattoirs (n=7)**

L'état physique de ces grattoirs en calcaire est variable : des pièces totalement concrétionnées, émoussées, brisées ou fraîches (un seul spécimen en calcaire blanc à grain fin à deux nappes de calcite une de 2 mm

d'épaisseur). Le support de ce grattoir frais est le seul cortical dont le cortex (-25%) est épais. Les supports utilisés sont des éclats de taille moyenne (la moyenne est de 67x50x21 mm).

- **Grattoir simple (n=4)** ; Les fronts des grattoirs sont circulaires ou semi-circulaire, réguliers dont la retouche semi-abruptes est continue sur une seule extrémité du support. Le talon (large unifacetté) et le bulbe (marqué) d'un éclat support sont supprimés par les retouches bifaciales.
- **Grattoir à museau** sur un éclat épais (75x56x31 mm). Le front du grattoir présente une saillie dégagée par des retouches sur les deux bords latéraux pour produire un museau. Le talon est unifacetté étroit, or le bulbe et le point d'impact sont marqués.
- **Grattoir double** ; Les deux fronts du grattoir sont retouchés non adjacents et opposés sur les bords latéraux d'un éclat moyennement grand (81x44x16 mm). Le talon est unifacetté, large (15 mm) et légèrement concave. Le bulbe est diffus.
- **Fragment distal d'un grattoir denticulé (53x57x25 mm)** ; Le front du grattoir est denticulé par des enlèvements larges et profonds. Trois encoches directes adjacentes au front du grattoir s'installent sur les deux bords latéraux : deux adjacentes larges et profondes sur le bord droit et une coche large légèrement profonde sur le bord gauche. La fracture est transversale rectiligne.

▪ **Les pièces à coche(s) (n=5)**

Les éclats supports sont en calcaire blanc de bonne aptitude à la taille et issus de la phase de plein débitage. Ils sont de taille moyenne à moyennement grande. Une concrétion couvre presque toutes les pièces. Elle est totale fine ou épaisse. Un fragment distal d'un grattoir correspond à un éclat réfléchi. Les talons sont larges, unifacettés et plats. Les bulbes sont marqués. Nous pouvons distinguer entre :

- n=2 éclats à **deux coches alternes** non profondes et non adjacentes. Les coches sont retouchées larges ou étroites et, soit clactonienne inverse, large (15 mm) et non profonde ;
- n=2 éclats à une **seule coche retouchée directe** non profonde (3 mm-2 mm) et large (28 mm) ou étroite (18 mm) ;
- n=1 éclat à **une coche retouchée inverse** moyennement large (20 mm) et peu profonde (5 mm) (n=1).

▪ **Denticulés (n=4)**

- Un éclat épais de taille moyenne avec des coches sur ses trois bords (le bord droit : deux encoches adjacentes, inverses, larges et non profondes ; bord gauche : une seule coche directe, large (24 mm) et peu profonde ; l'extrémité distale rectiligne : des coches inverses, adjacentes, peu larges et peu profondes). Cet artefact fait en calcaire beige clair à grain fin est totalement concrétionné. Le talon est épais, large, unifacetté et de forme ovale légèrement concave et oblique vers la droite. Le bulbe et le point d'impact sont bien marqués.

- Fragment d'un petit galet en calcaire a deux bords qui se convergent pour former une pointe déjetée (ressemble à une pointe de *Tayac*). Trois coches adjacentes, abruptes, étroite (11-10-8 mm) et peu profondes (5 mm) entament le bord droit cortical concave. Le bord gauche est convexe épais et retouché bifacial. Le cortex fin roulé occupe la moitié de la pièce. La pièce est totalement concrétionnée (concrétion fine).

- Fragment sagittal présentant la face dorsale d'une pièce denticulée. Les encoches sont adjacentes, larges et semi abruptes sur le bord concave. Les deux bords latéraux se convergent pour former une pointe déjetée.

- Un fragment mésial d'un éclat denticulé. Les coches sont adjacentes, clactoniennes, larges, non profondes et semi-abruptes entamant les deux bords latéraux. La modification du bord par les encoches est faible.

▪ **Pièce à étranglement**

Un grand éclat d'entame à étranglement : un bord est denticulé par quatre encoches directes une très large et profonde (38x9mm) et trois plus étroites ; sur le bord opposé, une seule coche directe large et profonde (34x7mm). Ces encoches sont abruptes ou semi-abruptes. A cause de la couche de concrétion épaisse et couvrante, il est difficile de trancher si les coches sont clactoniennes ou retouchées. La modification des bords est très marquée tandis que l'amplitude des encoches est envahissante. Ces encoches produisent une double concavité très nette formant un étranglement. L'éclat support garde encore le talon large, unifacetté, plat et ovale et le bulbe bien marqué.

▪ **Perçoir**

Un perçoir simple, totalement concrétionné (concrétion épaisse), est fait sur un grand éclat en calcaire (102x60x35 mm). La pointe est nettement dégagée par une retouche bilatérale formant un épaulement double. La

retouche est directe sur le bord droit et bifaciale sur le bord gauche. La saillie aiguë (la partie active) est épaisse moyennement longue et de section quadrangulaire.

- **Pièces à retouches bifaciales (n=3)**

Trois éclats de taille moyenne sont modifiés par une retouche bifaciale, courte et semi abrupte soit extensive ou couvrante sur les deux faces en faisant le tour complet sur le pourtour. Les bords latéraux se convergent pour former une extrémité pointue (obtuse ou large). Les trois pièces portent de possibles traces d'utilisation.

- **Fragment d'une pièce pédonculée**

Un grand éclat allongé (126x43x25 mm) est débité en calcaire gris tabulaire totalement concrétionné. Une fracture fraîche a eu lieu longitudinale. Des enlèvements unifaciaux occupent la face dorsale. La face ventrale est lisse et montre un bulbe diffus. A ses 2/3 proximaux, le bord gauche présent est rectiligne régulier. Après, il se converge vers l'extrémité distale pointue obtenue par une retouche inverse. Un pédoncule, de 26 mm, a été dégagé sur l'extrémité proximale par des petits éclats directs du côté gauche et inverses du côté droite donnant au pédoncule une section losangique.

- **Divers**

Deux fragments longitudinaux de deux grands éclats en calcaire beige clair à grain fin aménagés de forme très similaire (131x65x41 mm et 119x56x34 mm).

Le bord distal est en arc de cercle, épais, non tranchant et régularisé par une retouche bifaciale large semi-abrupte qui continue sur une partie distale du bord latéral présent. Ce dernier est divisé en deux parties : une partie distale retouchée bifaciale, convexe et tranchant ; et une partie proximale occupée par une encoche large et profonde (44x8mm) dégagée par des retouches abruptes d'amplitude envahissante qui donne naissance à un étranglement. Cet étranglement produit une base étroite, large, plane, amincie biface entamée par les retouches de l'encoche et des larges enlèvements sur la face inverse.

La fracture sur le deuxième éclat a suivi une nappe de calcite rectiligne et régulière. Le bord latéral est tranchant, convexe puis concave dans sa

partie proximale par une encoche directe, large et non profonde (22x4mm). La base se rétrécit en épaisseur par des enlèvements directs et une cassure plane récente (la base pourrait être amincie bifaciale ?). Cet étranglement a probablement servi à un emmanchement de l'outil. De possibles traces d'utilisation sont visibles sur le tranchant latéral des deux pièces.

2.1.1.6. Produits façonnés

2.1.1.6.1. Les bifaces

Les bifaces récupérés sont au nombre de 33 spécimens qui se répartissent entre :

- 27 bifaces totaux dont 16 sont des bifaces entiers ;
- 6 bifaces partiels dont 2 bifaces partiels entiers.

Les supports des bifaces

Nous avons pu déterminer le support de n=7 bifaces (n=1 fragment d'un biface total et n=6 bifaces partiels entre fragments et pièces entières). Il s'agit des éclats de taille moyenne à grande et moyennement épais. Les talons sont préservés (n=2 larges, unifacettés et obliques) ou supprimés par des retouches. Les bulbes identifiés sont marqués (n=3).

Par ailleurs, les talons et ses traces se retrouvent localisés en divers points avec toutefois une préférence plus nette vers une position latéro-basale (n=3) ou franchement latérale (n=1 sur le bord gauche).

Pour le reste des bifaces, la caractérisation du support utilisé et les traces du talon et du bulbe est difficile vue qu'ils sont fracturés. Le façonnage est bifacial et total ou l'état physique des artefacts émoussés ou concrétionnés (n=11 à concrétion totale et épaisse).

Un seul biface partiellement concrétionné (concrétion épaisse) et émoussé qui, probablement, garde encore un résidu de cortex fin et roulé (moins de 20%) sur l'une des deux faces.

Les données morpho-métriques

Pour l'étude des dimensions nous n'avons pris en compte que les pièces entières. Les longueurs maximales s'échelonnent entre 64 et 165 mm avec une moyenne des longueurs de 97 mm. En majorité, les bifaces sont de taille moyenne (la longueur des deux tiers des bifaces oscille entre 60 et 99 mm). Un tiers des bifaces sont de grandes dimensions (Tab.23).

Les largeurs maximales des bifaces sont comprises entre 44 et 91 mm dont la moyenne des largeurs est de 60 mm. Encore, la largeur de deux tiers du matériel se situe entre 50 et 60 mm (Tab.24).

Concernant les épaisseurs, elles oscillent entre 18 et 38 mm d'où la majorité des bifaces sont moyennement épais (entre 20 et 35 mm) et la moyenne des épaisseurs est de 28 mm (Tab.25).

Les plus grands bifaces sont totaux : le premier a une cassure accidentelle fraîche (165x91x38 mm) et le deuxième est un fragment sagittal (142x81x22 mm). Le plus petit biface est débité en calcaire gris tabulaire (64x44x18 mm).

Tab. 23 : Distribution des bifaces selon les longueurs (mm), Sondage A1/A2, NE.

Longueur	60-69	70-79	80-89	90-99	100-109	110-119	120<
Nombre	1	3	3	3	2	2	2

Tab. 24 : Distribution des bifaces selon les largeurs (mm), Sondage A1/A2, NE

Largeur	40-49	50-59	60-69	70-79	90<
Nombre	3	6	4	3	1

Tab. 25 : Distribution des bifaces selon les épaisseurs (mm), Sondage A1/A2, NE.

Épaisseur	<20	20-25	25-30	30-35	35-40
Nombre	1	5	3	5	3

La morphologie

Nous avons pu classer n=22 bifaces et fragments de bifaces entre le deuxième groupe (n=12) et le troisième groupe (n=10) de la classification de L. Balout (1965). À noter, aucun biface de forme triangulaire du premier groupe n'est attesté dans cette série.

Le groupe 2 (n=12)

- Un seul petit **biface cordiforme** (n=1 ; 64x44x18 mm) à deux bords latéraux convergents (convexo-concave ; convexe) vers une extrémité distale non pointue (en arc de cercle). La base est convexo-concave. Les deux faces sont légèrement convexes.
- Les bifaces **amygdales** sont majoritaires (n=6). Ils sont de taille presque similaire et de forme régulière (n=4 bifaces réguliers). Les bords latéraux sont convexes et symétriques. L'extrémité distale est pointue. L'extrémité

proximale est arrondie et épais. Les deux bifaces ayant perdu un petit bout des extrémités distales sont irréguliers.

- Les bifaces **micoquiens** sont bien représentés (n=5). Certains sont réguliers, symétriques et raffinés (présentent une symétrie frontale bilatérale), d'autres ont l'extrémité distale déjetée vers la droite (n=2) (Fig.44). L'une des pièces raffinées, un fragment proximal d'un grand biface total (97x87x32 mm). La fracture a eu lieu transversale au niveau de l'extrémité distale pointue et effilée. Des enlèvements réguliers et bifaciaux entament la totalité des deux faces. Les bords latéraux sont symétriques, franchement convexe puis concaves vers l'extrémité distale. La base est arrondie. Le pourtour est tranchant frais et porte quelques possibles traces d'utilisation.



Fig. 44 : Biface total issu du sondage A1/A2 NE.

Le groupe 3 (n=10)

- Les bifaces **ovales** (n=4) ont parfois les bords latéraux réguliers, convexes et convergents vers une extrémité distale en arc de cercle ou légèrement pointue. Les bases sont arrondies. La largeur maximale se situe toujours à mi-longueur.
- Les extrémités distales des **limandes** (n=5) sont pointues. Les bases, ainsi, pourraient être pointues (n=2 les grands bifaces) ou irrégulières. Les bords latéraux sont convexes et irréguliers. Les faces dorsales sont nettement plus convexes et bombées que les faces ventrales. La largeur maximale se situe toujours à mi-longueur. Les plus grands bifaces de cette série font partie des bifaces de forme limande.

- Un seul petit biface **discoïde** épais (74x58x35 mm) a les deux extrémités, proximale et distale, arrondies et les bords latéraux sont convexes ou convexo-concaves (Fig.45).

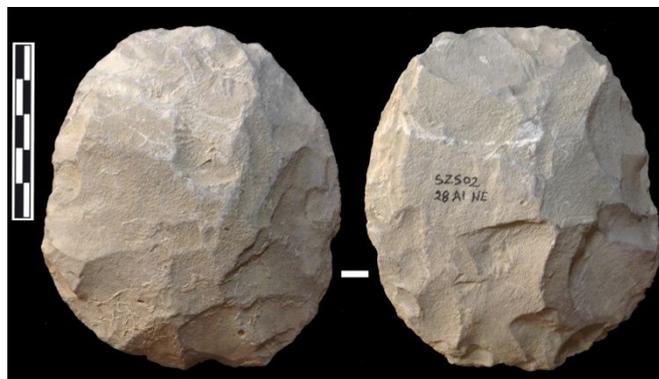


Fig. 45 : Biface discoïde du sondage A1/A2 NE.

Description et analyse

- **Bifaces totaux (n=27)**

Les 27 bifaces totaux se répartissent entre : bifaces totaux entiers (n=16), fragments proximaux (n=5), fragments distaux (n=4), un fragment mésial et un fragment sagittal.

- **Bifaces totaux entiers (n=16)**

Une concrétion épaisse partielle ou totale couvre la majorité des bifaces entiers dont les arêtes sont émoussées. Seulement deux bifaces en calcaire à grains fins sont plus frais. Les pièces entières correspondent à des grands bifaces généralement épais.

Les bords latéraux sont, en majorité, tranchants et coupants. Des possibles traces d'utilisation sont plus intenses sur les bords latéraux et plus faibles au niveau des bases.

- **Fragments distaux (n=4)**

La fracture a eu transversale oblique ou légèrement oblique. Les extrémités distales sont de forme différente : en arc de cercle qui correspond probablement à un biface amygdaloïde (n=1), peu pointue dont elle fait partie d'un biface ovalaire ou cordiforme (n=1) ou pointues, étroites et très élancés (n=2) qui correspondent probablement à des bifaces micoquiens.

Les bords latéraux sont irréguliers, tranchants, reprises par des retouches bifaciales continues et portent des possibles traces d'utilisation.

- Fragments proximaux (n=5)

Ces fragments présentent des états physiques différents : totalement concrétionnés et émoussés (n=2) ou frais (n=3). La fracture a eu lieu transversale rectiligne ou oblique en éliminant les deux tiers distaux de la longueur d'où la distinction de la forme originale des bifaces sera difficile (n=2). Ce n'est pas le cas pour les fragments des bifaces présentant plus deux tiers proximaux du biface qui correspondent à des bifaces : amygdaloïde, micoquien et limande.

Seuls les fragments de bifaces micoquien et limande sont raffinés. Le fragment du biface micoquien est soigneusement façonné, raffiné et se caractérise par une symétrie frontale bilatérale. La base arrondie avec les bords latéraux convexes tracent presque un cercle. Le pourtour est régulier et tranchant (Fig.46).



Fig. 46 : Biface et fragment de Biface issus du sondage A1/A2 NE.

Les bords latéraux sur les autres fragments sont irréguliers et asymétriques. Les bases sont arrondies dont deux sont régularisées par une retouche inverse, abrupte et régulière. En vue de profil, l'avert est toujours plus convexe et bombé que le revers.

Les possibles traces d'utilisation s'installent soit sur les bords latéraux soit toute la moitié basale.

- **Fragment mésial** d'un petit biface fin (n=1). La double fracture est transversale. L'avert est plus convexe que le revers. Les bords latéraux portent des possibles traces d'utilisation. Ils sont rectilignes et se convergent vers l'extrémité distale. Le bord droit est plus fin et plus tranchant que le bord gauche épais.
- **Fragment sagittal** d'un grand biface (142x81x22 mm) en forme de limande. Les deux extrémités sont convergentes aigues. La plus grande

largeur se situe à mi-longueur. La face présente est totalement épannelée. Les bords latéraux sont réguliers. Une retouche abrupte et régulière est appliquée sur la moitié gauche de la base.

- **Bifaces partiels (n=6)**

Les six bifaces partiels sont représentés par des fragments distaux (n=3), un biface ayant perdu un petit bout de son extrémité distale (n=1), un fragment proximal (n=1) et un biface partiel entier (n=1).

Les supports utilisés sont des éclats en calcaire à gains fins. Aucun résidu cortical n'est attesté. Une concrétion épaisse ou fine couvre la majorité des pièces.

Les extrémités distales sont pointues (n=2 fragments), en arc de cercle (n=2) ou pointue et effilée comme celles d'un biface micoquien mais plutôt déjetée vers la droite (le cas du biface partiel entier 83x44x20 mm avec une base arrondie retouchée directe).

Les faces dorsales sont totalement épannelées. Le long d'un seul bord (n=1) ou les deux bords latéraux (n=3) sont régularisés par une retouche marginale et régulière qui s'étend parfois sur la base (n=1).

Sur les faces d'éclatement des bifaces partiels, les extrémités distales sont toujours exemptes de retouches. Par contre, une retouche inverse et marginale est appliquée sur les bords latéraux de quatre bifaces partiels. Dans le cas des deux bifaces entiers, elle occupe les deux tiers, proximal et mésial, des deux bords ; ou un seul bord latéral (bord gauche). Pour les deux fragments distaux, la retouche occupe la totalité des deux bords convergents et continue sur l'extrémité, ou se limite sur une partie d'un bord latéral retouché bifacial (bord gauche) sans atteindre l'extrémité distale.

Cette retouche paraît être appliquée uniquement dans le but de régulariser les bords latéraux et les rendre tranchants. L'épaisseur des talons et la proéminence des bulbes ne sont supprimés que dans le cas où ils occupent l'un des deux bords latéraux (bord gauche du biface entier occupé par le talon est retouché bifacial, le bord droit et l'extrémité proximales sont retouchés directes). Les talons conservés sont larges unifacettés et les bulbes sont proéminents ou diffus et occupent une position basale des bifaces partiels. Dans ce cas les extrémités proximales sont épaisses, rectilignes et non tranchantes (n=3) ou tranchante et arrondie (biface partiel micoquien entier).

2.1.1.6.2. Les hachereaux (n=10)

Cette série est composée de hachereaux entiers (n=5), fragments proximaux (n=2), fragments distaux (n=2) et un hachereau ayant perdu une partie du tranchant (n=1 ; la cassure a suivie une ligne de diaclase transversale oblique).

Les hachereaux sont de taille moyenne à grande. Les longueurs des pièces entières sont comprises entre 77 et 170 mm avec une moyenne des longueurs de 110 mm. Les largeurs se situent entre 56 et 113 mm. Quant aux épaisseurs, elles oscillent entre 21 et 42 mm dont la moyenne des épaisseurs est de 29 mm.

Des grands éclats calcaires ont été utilisés pour le façonnage des hachereaux. Huit entre eux permet de distinguer les traces des talons et des bulbes ainsi que les directions de percussion :

- éclats axiaux dont le bulbe se situe sur l'axe principal de l'outil (n=4) ;
- éclats latéro-proximaux dont le bulbe se situe à la rencontre de la base et le bord droit (n=2) ou gauche (n=1) ;
- éclat latéral droit dont le talon se situe au milieu du bord droit (n=1). C'est-à-dire que la direction de percussion est perpendiculaire à l'axe de l'outil

Les bulbes sont toujours bien marqués et d'une proéminence variable, rarement, sont supprimés par des retouches inverses.

Le talon n'est préservé que sur un seul hachereau (hachereau quadrangulaire). Il est large, épais, plat, régulier et semi-cortical.

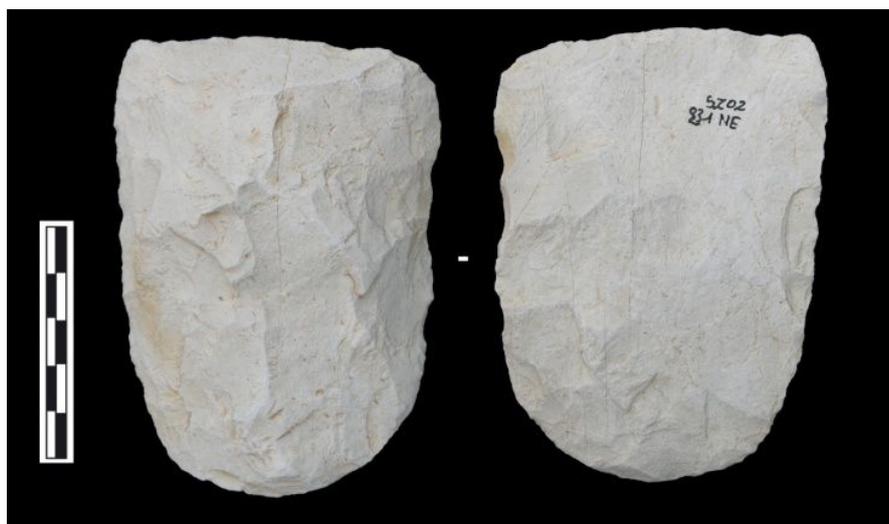


Fig. 47 : Hachereau en forme de « U » recueilli en surface dans le secteur NE.

Les tranchants

Les tranchants terminaux des hachereaux mesurent entre 32 et 91 mm (la largeur du tranchant représente dans le cas des hachereaux en « V » la largeur maximale du support). Ils occupent une position légèrement oblique, par rapport à l'axe de l'outil, soit vers la droite (n=4), soit vers la gauche (n=1), ou perpendiculaire (n=2).

Le tranchant est dégagé par le détachement d'un seul enlèvement ou par des grands enlèvements (le seul exemple du hachereau quadrangulaire). Il est toujours exempt de retouches. Il pourrait être rectiligne (n=3) ou légèrement convexe (n=5).

Classement des hachereaux

Les hachereaux se rangent dans les types 2, type 3 et le type 4 de la classification de J. Tixier (1956).

- **Type 2** (n=9) : La face supérieure des hachereaux est constituée d'une partie totalement épannelée par des enlèvements plats et larges ou courts, et le tranchant terminal dégagé par l'enlèvement d'un seul éclat. Le tranchant occupe une surface étroite ne dépassant pas un quart de la surface généralement. Ce tranchant terminal est en arc de cercle ou rectilignes. La face d'éclatement est amincie sur le 1/3 proximal par des retouches afin de supprimer la proéminence du bulbe. Les bases sont arrondies. Les deux bords latéraux sont réguliers, convexes, convergents et retouchés, soit d'une retouche semi-abrupte. Ces hachereaux sont de forme **ovalaires** ou en « U » (Fig.47).

Trois pièces uniques (deux grands et un de taille moyenne) se caractérisent par une forme générale subtriangulaire ou en « V ». De point de vue morphologique, ils ressemblent aux hachereaux de Type 4 de la classification de J. Tixier (Fig.48). Le talon et le bulbe sont préservés, supprimés d'un seul enlèvement ou par des retouches semi-abruptes. Les bords latéraux se divergent de l'extrémité proximale étroite et pointue vers l'extrémité distale et le tranchant terminal. Les tranchants terminaux représentent la largeur maximale de la pièce. Ils sont prédéterminés par un seul négatif. Ils sont obliques vers droite dont deux sont repris que partiellement par des retouches inverses ;

- **Type 3** (n=1) est représenté par un seul hachereau **quadrangulaire**. Le support est un éclat axial épais. Le tranchant terminal, la base et les deux bords latéraux sont rectilignes, réguliers et parallèles deux à deux. Le tranchant terminal est rectiligne dégagé par quatre enlèvements

réguliers, plats et parallèles. La base est occupée par le talon cortical, large et épais.

Quelques hachereaux portent des grignotages et de possibles traces d'utilisation sur les tranchants terminaux.

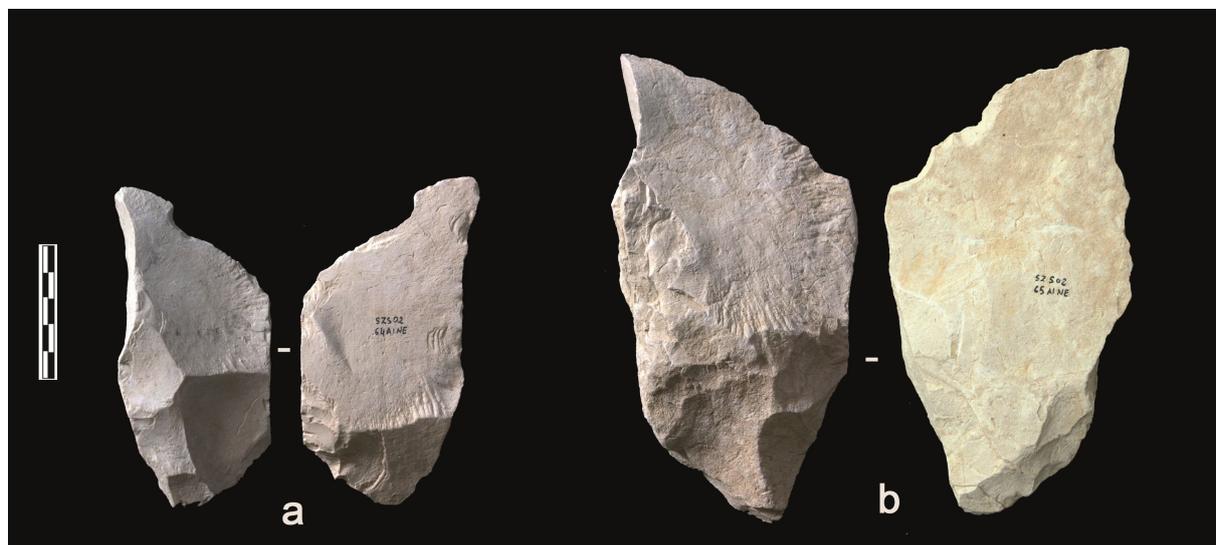


Fig. 48 : Hachereaux subtriangulaire ou en « V » issus du Sondage A1/A2 NE.

2.1.2. Sidi Zin Sondage A1/A2 NE (Tuf)

L'assemblage lithique issu de ce sondage compte 91 pièces entre bases naturelles (n=17), galets aménagés, nucléus (n=4), produits bruts de débitage (n=16), produits retouchés (n=14) et des débris (n=28). Ces pièces sont débitées en différents types de matière première (Tab.26) : calcaire (n=46) : un calcaire beige foncé fossilifère, à grain moyen et à grain fin ; silex (n=43) opaque caramel ou brun foncé ou translucide brun clair et du quartzite (n=2).

Tab. 26 : Sondage A1/A2 NE (Tuf) : Décompte du matériel lithique étudié

	Calcaire	Quartzite	Silex	Total
Base naturelle (Bn)	17	-	-	17
Nucléus	-	-	4	4
Éclat (BP, BPF, FBP)	6	2	8	16
Galet aménagé	1	-	-	1
Biface total	1	-	-	1
Ra cloirs	1	-	1	2
Grattoirs	-	-	1	1
Divers	-	-	11	11
Fragments et débris	20	-	18	28
Total	46	2	43	91

2.1.2.1. Les bases naturelles (n=17)

- **Base naturelle (n=9 Bn)** : au sens large dont la caractérisation de la présence des enlèvements ou des traces de percussion ou d'utilisation est difficile vu l'état physique des pièces qui sont roulées et totalement concrétionnées. Il s'agit de deux bases naturelles en calcaire de forme irrégulière et de taille moyenne (81x75x57 mm et 79x68x56 mm) et un grand fragment d'une base naturelle à surfaces plates (117x90x64 mm) ;
- **Base naturelle sans traces anthropiques (n=2 Bna)** : il s'agit de deux petits galets (38x31x14 mm ; 32x15x7 mm) partiellement couvert d'une couche de concrétion épaisse et ne nous portent aucune trace d'utilisation visible à l'œil nue ;
- **Bases naturelles qui portent des traces d'utilisation anthropiques (n=3 Bnb)** de taille et forme différentes : un bloc de calcaire de forme sub-angulaire peu concrétionné (épaisse ; 110x71x49 mm) et deux galets (70x52x47 mm et 49x29x16 mm) ovalaire et triangulaire. Le cortex sur les trois pièces est fin roulé comme elles sont partiellement couvertes d'une concrétion épaisse ;
- **Base naturelle fracturée avec des traces de percussion (n=3 Bnc)** de taille moyenne. L'un de ces galets (73x66x47 mm) est en calcaire gris beige à fossiles. Les traces de percussion occupent les périphéries de la base et la partie centrale de la face bombée.

2.1.2.2. Galet aménagé uniface (n=1)

Un seul galet aménagé a été recueilli dont le dont le tranchant est obtenu sur le bord étroit du galet par des enlèvements unifaciaux (Fig.49).



Fig. 49 : Galet aménagé uniface (type I.3) du Sondage A1/A2.

2.1.2.3. Nucléus (n=4)

- N=3 nucléus en silex de taille très réduite (26x20x11 mm ; 20x18x16 mm ; 20x15x11 mm). De chaque nucléus trois enlèvements (petites lamelles) ont été détachés à partir d'un plan de frappe décortiqué et aménagé par un seul ou deux enlèvements avec l'abrasion de la corniche. Le petit nucléus est exploité sur un petit rognon de silex gris opaque (à cortex est épais peu roulé) a été exploité afin de détacher deux enlèvements unipolaires. En réalité, la dimension réduite est imposée par la taille réduite des supports initiaux. Les supports utilisés sont deux rognons de silex opaque caramel ou brun foncé. Le cortex est épais et couvre encore plus de la moitié des surfaces.
- Un petit nucléus sur éclat en silex gris à partir duquel deux éclats unipolaires ont été détachés à partir d'un plan de frappe orthogonal à l'axe de l'éclat support.

2.1.2.4. Les bases positives (n=16)

Les éclats, au sens large, se répartissent entre des bases positives entières (n=9 BP), bases positives fragmentées (n=3 BPF) et fragments des bases positives (n=3 FBP). Ils sont débités sur différents types de matières premières : quartzite (n=2) brun rougeâtre ou gris foncé, silex brun opaque (n=8) clair et foncé (avec du néocortex), calcaire (n=6 ; à fossiles, beige foncé à grain moyen ou beige clair à grain fin).

La moitié des bases positives sont issus de la phase du plein débitage (n=2 BP en quartzite et n=2 BP en silex dont le silex brun opaque foncé porte un néocortex qui couvre 80% de la surface dorsale). Le reste des éclats sont issus de la phase initiale du débitage dont le cortex fin roulé couvre plus que 75 % des surfaces supérieures des pièces. Une base positive en silex gris caramel zoné à cortex épais (2 mm). La surface de certaines pièces en quartzite et en calcaire est tachetée d'une concrétion épaisse.

Les dimensions oscillent entre moyennes à petites et parfois épaisses. Un seul petit lame en silex a été recueilli (31x12x4 mm).

Les talons sont variables entre : punctiforme (n=1), unifacetté rectiligne et très étroit (n=2), linéaire (n=3), dièdre (n=1), plateforme facettée concave (n=2) ou naturel cortical (n=1) ou écrasé. Les bulbes sont bien marqués. La section de la majeure partie des éclats est triangulaire (n=6) ou trapézoïdale (n=2).

2.1.2.5. Produits retouchés (n=13)

Les produits retouchés sont faiblement représentés :

- deux **éclats à bord abattu (n=2)** dont la retouche est directe et peu abrupte. Ils sont faits sur des petits éclats corticaux en silex brun foncé opaque. Le premier est un éclat d'entame (22x13x7 mm) à cortex très épais (5 mm). Le talon est brisé et le bulbe est peu proéminent. La retouche s'est appliquée sur le bord droit. Le deuxième est un éclat épais (17x32x11 mm) concrétionné (concrétion épaisse) et à cortex granuleux roulé (occupe 30% de la surface dorsale). Le talon est écrasé et le bulbe est bien marqué. L'extrémité distale a été abattue par une retouche abrupte donnant à l'outil un bord transversal légèrement convexe.

- Fragment d'un grand **racloir simple droit**. (90x36x17 mm) en calcaire beige clair à grain fin ;

- Petit **racloir double convexe** (41x39x17 mm) en silex brun foncé opaque. Les deux tranchants du racloir sont coupants retouchés alternes (plat ou semi-abrupte) et non adjacents. Ces deux bords se convergent pour former une extrémité pointue. La base est corticale large (cortex épais). Des possibles traces d'utilisation occupent les bords actifs ;

- Petit **grattoir denticulé** dont le front retouché irrégulier (25x21x8 mm).

- **Pièces à retouches continues** (n=8 dont une entière) en silex (caramel, brun clair ou brun tacheté). La retouche est directe, semi-abrupte et régulière. Les supports utilisés sont des éclats de taille réduite. L'un des fragments **d'éclat à retouches continues**, directes, régulières et semi-abruptes appliquées sur le bord gauche et l'extrémité proximale en supprimant le talon. Le bulbe est marqué. La fracture a eu lieu longitudinale supprimant le bord droit. Un léger voile de patine couvre la face dorsale de la pièce (silex brun clair translucide).

- **Pièce denticulée** sur éclat d'entame en calcaire totalement concrétionné. Une série d'encoches (8 mm) adjacentes sont appliquées alterne- internes sur le bord droit.

2.1.2.6. Produit façonné (n=1)

Il s'agit d'un **biface total discoïde** de taille moyenne (94x78x34 mm). Les deux extrémités, distale et proximale, sont arrondies. Celles-ci et les deux bords latéraux convexes sont frais et coupants. Les deux faces sont de convexités presque égales et couvertes par des enlèvements centripètes, plats et courts. Aucun résidu de cortex n'est maintenu. Ceux-ci rend difficile la

distinction entre la face dorsale et la face ventrale. De possibles traces d'utilisation sont visibles sur les bords latéraux.

2.1.2.7. Fragments et débris (n=10)

Dix pièces ont été recueillies entre un petit fragment en silex caramel opaque et des débris en silex (n=4 ; caramel opaque, silex opaque brun foncé à cortex très épais 5 mm et silex brun translucide à fossiles ?) ou en calcaire (n= 5 : beige clair à grain fin, beige foncé à grain fin et beige clair à grain moyen). Les pièces en calcaire sont presque totalement concrétionnées. Les pièces en silex sont légèrement patinées et les arrêtes sont émoussés.

2.2. Sidi Zin Sondage J'1 NE

Selon les données communiquées par R. Boussoffara, à 30 cm de profondeur apparaisse une couche tendre constituée d'une argile grise concrétionnée caractéristique de la composante sédimentaire du niveau moyen. Cette couche contient une industrie lithique (n=40) (Fig. 50 ; Tab.27) constituée de produits retouchés (n=7), produits bruts de débitage (n=13) et des débris mélangés à des fragments d'os (Fig.51). Quelques esquilles et débris ont été écartés du décompte.

La matière première la plus représentée est le silex (n=33) suivi par le quartzite (n=6), alors que le calcaire est faiblement représenté (n=2).

La moitié des pièces sont patinées (n=20). La patine est totale soit légère soit dense, partielle ou localisée sur les arêtes des enlèvements.

Le cortex est très fin, roulé et d'approvisionnement secondaire ou épais (3 mm) dont l'extraction est possiblement primaire.

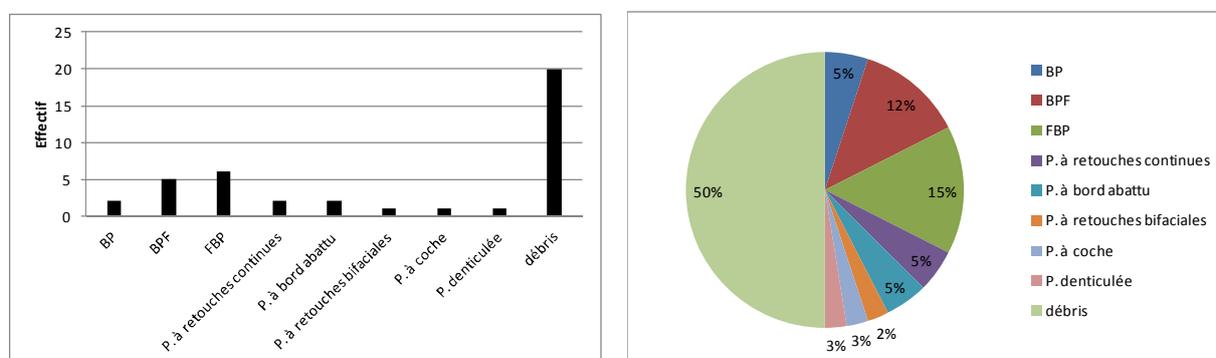


Fig. 50 : Répartition du matériel lithique de Sidi Zin, Sondage J'1 NE selon les catégories structurales.

Tab. 27 : Sondage J'1 NE : Décompte du matériel lithique étudié

	Calcaire	Quartzite	Silex	Total
Éclat (BP, BPF, FBP)	1	-	12	13
P. à coche (s)	-	-	1	1
Divers	-	1	5	6
Fragments et débris	1	4	15	20
Total	2	5	33	40



Fig. 51 : Fragments d'os recueillis dans le Sondage J'1 NE

2.2.1. Produits brut de débitage

Les produits bruts au sens large sont au nombre de 13 artefacts qui se répartissent entre : bases positives (n=2 éclats), bases positives fragmentées (n=5 BPF) et fragments des bases positives (n=6 FBP).

La matière première identifiée consiste en un seul spécimen en calcaire et le reste en silex. L'observation des faces supérieures, nous permet d'affirmer que toutes les bases positives sont issues de la phase de plein débitage.

Les éclats entiers sont de taille très réduite (20x15x4 mm et 18x16x4 mm). Même les fragments sont fins et correspondent à des éclats de taille moyenne et rarement à des éclats de grande taille. Les talons sont partiellement brisés ou écrasés, facettés (n=2), unifacetté (n=1), punctiforme (n=1), linéaire (n=2) ou en aile d'oiseau (n=1). Les bulbes sont toujours bien marqués.

2.2.2. Les débris

Les débris représentent la moitié du matériel dégagé (n=20). Ils sont débités en majorité sur silex (n=15), quartzite (n=4) et en calcaire (n=1).

Seulement quatre spécimens révèlent un résidu de cortex roulé fin. Une patine blanchâtre dense couvre la totalité des pièces en silex. Certaines pièces sont émoussées.

2.2.3. Produits retouchés (n=7)

Les produits retouchés rassemblent de simples éclats à retouches continues (n=2), des éclats à bords abattus (n=2) et une pièce à retouches bifaciales (n=1), une pièce à coche (n=1) et une pièce denticulée (n=1).

- Fragments de **pièces à retouches continues** (n=2) en silex caramel opaque ou en quartzite caramel. La retouche occupe l'un des deux bords latéraux. Elle est directe, semi-abrupte et marginale ;
- Éclats à **bord abattu** (n=2) sur silex brun opaque clair ou foncé. L'un des bords latéraux est abattu par une retouche directe, abrupte et régulière. Sur le bord adjacent à la retouche, s'est appliquée une coche large non profonde. La deuxième pièce préserve encore un petit résidu cortical sur un bord latéral ;
- Pièces à **retouches bifaciales** (n=1) : un éclat de taille moyenne partiellement épannelé bifaciale. Le talon et le bulbe sont encore présents : talon large unifacetté et un bulbe marqué. L'éclat support est en silex caramel opaque. Du cortex épais (3 mm) occupe un quart de la surface supérieure.
- Petit fragment d'un **éclat à coche** directe, étroite, profonde et retouchée adjacente au bord proximal, régularisé convexe par une retouche directe irrégulière. L'éclat est semi-cortical en silex gris beige opaque.
- Petit fragment d'un éclat à deux coches retouchées adjacentes et alternantes (directe et inverse) formant une réticulation et retouches continues. Le bord adjacent est retouché par une retouche directe et régulière.

2.3. Sidi Zin Sondage N'10 NE

Selon les observations de R. Boussofara, la stratigraphie du sondage se présente comme suivant (Fig.52) :

- 20 cm : terre argilo sablonneuse stérile.
- Couche stérile de 60 cm d'épaisseur : argile mélangée à des concrétions calcaires.
- tuf calcaire (70 cm d'épaisseur) mélangé à des nodules d'argile qui a révélé deux artefacts : un éclat de silex et un petit biface pourri.
 - Un éclat en quartzite gris foncé à coche retouchée directe, large et peu profonde sur le bord droit (20x4 mm). Il est totalement concrétionné et brisé au niveau de l'extrémité distale ;
 - Un petit biface amygdaloïde, concrétionné et très émoussé (81x50x23 mm). Ce biface montre une symétrie frontale et sagittale entre l'avant et le revers. La totalité du pourtour est irrégulier et denticulé.

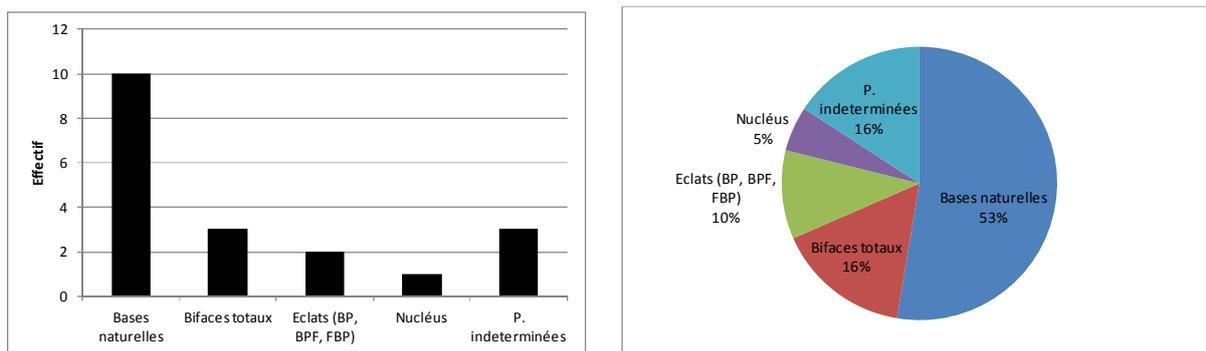


Fig. 52 : Répartition du matériel lithique de Sidi Zin, Sondage N1 NW selon les catégories structurales.

Sous le tuf, à environ 1,50 m et posé sur un niveau argileux, une industrie abondante est apparue (n= 17) composée de bifaces, dont un de 21 cm de long, des galets, formant ainsi un niveau compacte.

- Un grand biface **lancéolé** (215x105x48 mm) concrétionné et partiellement émoussé (Fig.53). Il est débité en calcaire blanc de fracturation conchoïdale. En général, la pièce est équilibrée qui présente une symétrie légère frontale bilatérale ou entre les deux faces. Les deux bords latéraux sont rectilignes irréguliers. L'extrémité distale est pointue. La base est irrégulière convergente vers la droite. La face dorsale est légèrement plus convexe que la face ventrale. Malgré que la face ventrale soit très altérée, elle est d'une

convexité plus homogène. L'épaisseur maximale se situe à 1/3 distal. La base, vue de profil, est symétrique et amincie par des enlèvements bifaciaux. Le tranchant de la base et le bord droit est plus régularisé que le bord gauche irrégulier.

- Une ébauche d'un grand biface **amygdaloïde** irrégulier et totalement concrétionné (151x80x36 mm). Le support initial utilisé pourrait être un galet dont la face inférieure porte probablement un résidu cortical. Une partie de la base est fracturée transversale oblique.

- Un possible **nucléus** de taille moyenne totalement concrétionné et débité sur un calcaire beige clair saccharoïde (85x93x77 mm). Il est exploité unipolaire à partir d'un seul plan de frappe unifacetté pour détacher des éclats.

- Dix **bases naturelles** (n=2 Bna ?, n=2 Bnb, n=5 Bnc, et n= 1 Bnd) de forme et de taille variée et totalement concrétionnée. La base naturelle la plus volumineuse est un grand galet fracturé (118x103x85 mm) de forme globuleuse choisi en calcaire brun clair à grains moyens.

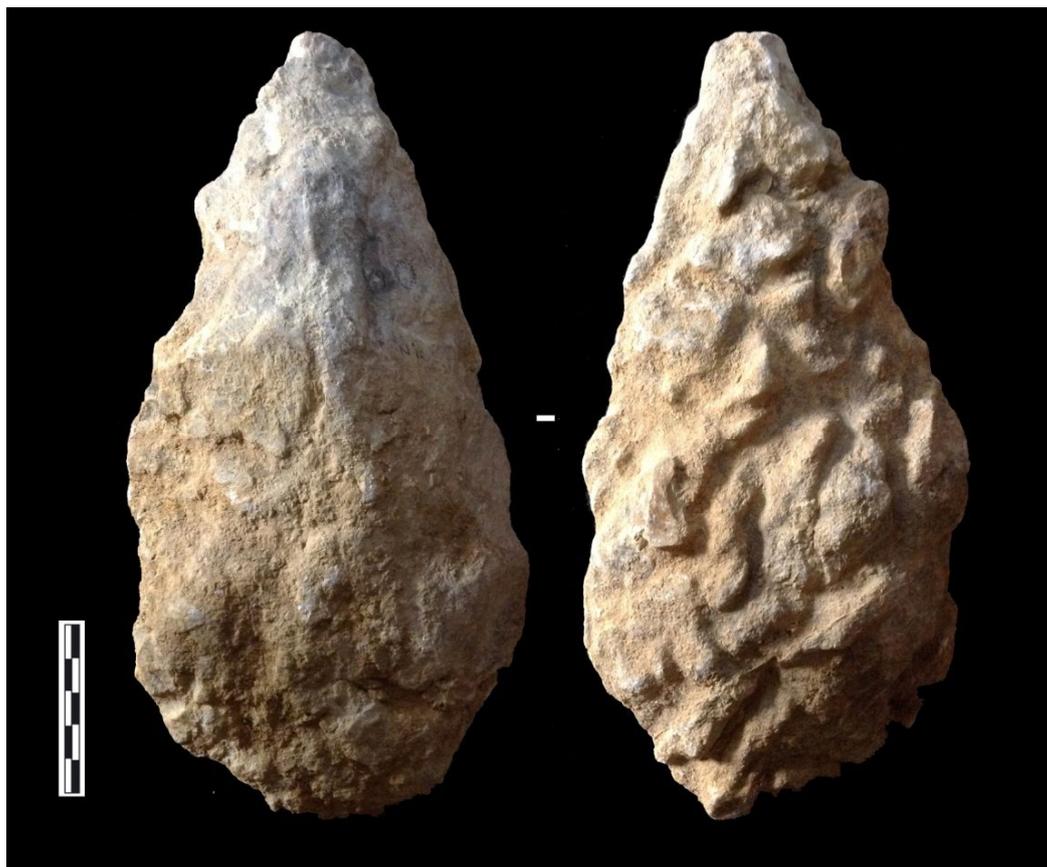


Fig. 53 : Grand biface total du Sondage N°10 NE.

2.4. Sidi Zin Sondage Z1 NW

Ce sondage a donné une industrie abondante (n=43) enrobée dans une argile rouge pure (des bases naturelles, des galets aménagés, une pièce retouchée, des débris et des fragments d'os...) à une profondeur de 22 cm.

Le matériel lithique recueilli lors du sondage Z1 NW rassemble **43 pièces** qui se répartissent entre des fragments des bases naturelles, des galets aménagés, une pièce retouchée, des débris et des fragments.

- Grand éclat **denticulé** en calcaire blanc totalement concrétionné (104x96x30 mm). La totalité du pourtour est retouché par des larges encoches adjacentes soit directes soit inverses. Le talon est large unifacetté. Le bulbe est bien marqué.
- Des **galets aménagés** de types différents parmi ceux-ci :
 - Un petit galet aménagé uniface (Type I.3) à un tranchant localisé sur le bord étroit du galet transformé par le détachement de cinq enlèvements (49x61x31 mm) (Fig.54a).
 - Un grand galet aménagé biface (Type II.11) ou « *side chopper* » bifacial en calcaire fossilifère. L'une des extrémités étroites du galet est brisée (Fig.54b).
 - Un galet aménagé ayant double tranchants opposés et alternes. Chaque tranchant est aménagé uniface sur les extrémités étroites d'un galet ovalaire.



Fig. 54 : Galets aménagés du Sondage Z1 NW :
(a) galet aménagé uniface (Type I.3) et (b) "Side chopper".

2.5. Sidi Zin Sondage M1 SE

Le matériel issu de ce sondage compte **50 pièces** lithiques qui se répartissent entre bases naturelles, nucléus, produits bruts de débitage, galets aménagés, des pièces retouchées et des débris (Fig.55 ; Tab.28). La couche de concrétion épaisse rend difficile l'identification de possibles traces anthropiques sur quatre pièces, petit galet entier (53x51x24 mm) et trois grands fragments de galets. Nous pouvons classer ces pièces dans la rubrique des bases naturelle (Bn) au sens large.

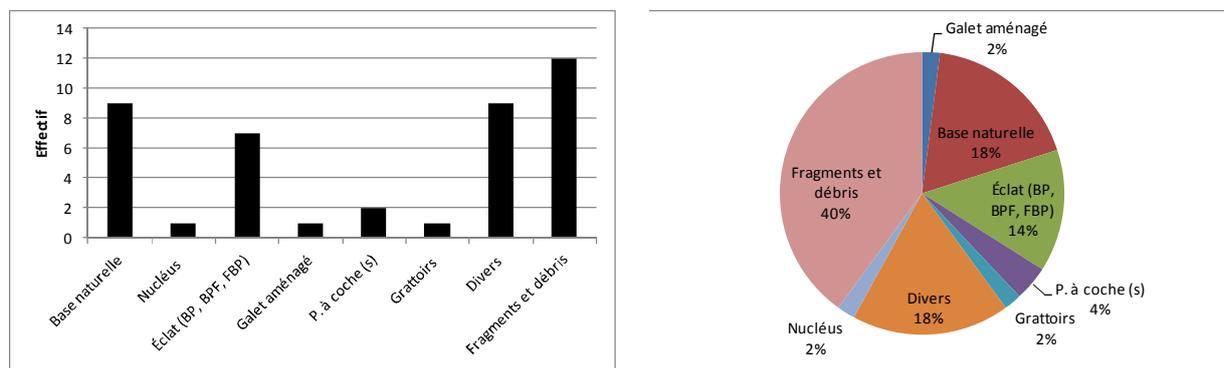


Fig. 55 : Répartition du matériel lithique de Sidi Zin, Sondage M1 SE selon les catégories structurales.

Tab. 28 : Sondage M1 SE : Décompte du matériel lithique étudié selon les types des matières premières.

	Calcaire	Quartzite	Silex	Total
Base naturelle (Bn)	9	-	-	9
Nucléus	-	-	1	1
Éclat (BP, BPF, FBP)	3	-	4	7
Galet aménagé	1	-	-	1
P. à coche (s)	-	-	2	2
Grattoirs	-	-	1	1
Divers	-	-	9	9
Indet.	5	-	-	5
Fragments et débris	7	1	7	15
Total	25	1	24	50

2.5.1. Les bases naturelles (n=9)

Parmi les bases naturelles recueillies nous avons pu identifier des bases naturelles avec des traces de percussion (Bnb), des bases naturelles fracturées et qui portent des traces de percussion (Bnc) et des fragments de percuteurs (Bnd). Un problème majeur dans cette série, la couche de concrétion épaisse qui couvre une bonne partie du matériel. Pour cette

raison, il était difficile de distinguer des possibles traces anthropiques sur quelques bases naturelles. Les galets utilisés sont de taille moyenne sélectionnés dans le calcaire nummulitique.

2.5.2. Produits bruts de débitage

Les produits bruts de débitage sont présents sous la forme d'éclats entiers (n=4) et fragments d'éclats (n=3). Les dimensions correspondent à des éclats de taille réduite sauf un seul éclat entier de taille moyenne (60x52x28 mm).

Ces éclats sont débités en silex brun foncé translucide ou gris opaque ou en calcaire à grains moyen gris clair ou fossilifère. Un seul éclat d'entame à cortex est fin roulé provient de la phase initiale de débitage. Les talons sont présents sous forme d'une large plateforme triangulaire unifacettée, punctiforme ou linéaire. Quant aux bulbes ils sont toujours marqués.

2.5.3. Nucléus

Le seul nucleus récupéré révèle un état résiduel (37x34x23 mm). Il est en silex brun foncé tacheté et translucide. Un résidu de cortex fin lisse occupe moins de un quart de la surface. Le débitage s'est appliqué à partir de plans de frappe orthogonaux dont un est cortical.

2.5.4. Débris et pièces indéterminées

Les débris sont issus de différentes phases de débitage. Différents types de matières premières sont présents : silex brun translucide (à cortex fin roulé) ou caramel opaque (n=7), calcaire beige clair (n=9) et quartzite rougeâtre à cortex épais (n=1). Les artefacts en silex et en quartzite sont de taille réduite. Les pièces en calcaire sont moyennes à grandes.

La détermination de la catégorie structurale est difficile pour certaines pièces qui sont partiellement ou totalement concrétionnées (concrétion épaisse couvre presque la totalité des pièces en calcaire).

2.5.5. Galet aménagé

Petit galet en calcaire à fossile de couleur beige clair aménagé **uniface** (75x56x32 mm). Le tranchant, localisé sur le bord étroit du galet, est formé par une surface naturelle recoupée par deux enlèvements, dans une

seule direction, partant de cette face naturelle. Une concrétion dense couvre presque toute la pièce.

2.5.6. Produits retouchés

▪ **Perçoirs (n=4)**

La pointe du **perçoir** est produite par la convergence de deux bords (latéraux ; ou transversal et latéral) régularisés par une retouche régulière, directe ou inverse ou alterne, abrupte ou semi-abrupte. Cette retouche pourrait être étendue sur la totalité du pourtour, deux bords ou deux tiers des bords.

Les éclats-supports sont de taille réduite (entre 18 et 30 mm) aux talons étroits (linéaire ou punctiforme) et bulbes marqués ou diffus. Ils sont faits en silex brun foncé translucide (à cortex épais sur un éclat semi-cortical), opaque ou tacheté. De possibles traces d'utilisation sous forme d'abrasions sont visibles sur la partie active d'un perçoir.

▪ **Pièces à coches**

Deux petits éclats à coches ont été débité en silex soit caramel opaque (semi-cortical à cortex très épais 12 mm) soit silex brun clair zoné translucide.

Le fragment porte une seule encoche retouchée directe, abrupte, large (l : 23 mm) et profonde. La pièce entière porte deux coches. Le support utilisé est un petit éclat débité en silex translucide zoné brun clair. Sur chaque bord de la pièce entière s'installe une coche inverse : une retouché, large (25 mm) et non profonde et une clactonienne, étroite (14 mm) et peu profonde. Cet outil peut révéler une deuxième phase de réaménagement (coches plus fraîches que le reste de la surface patinée de l'éclat).

▪ **Grattoirs**

Un seul petit grattoir épais à museau (22x25x14 mm). L'éclat support, à section triangulaire, garde encore les traces du talon (large triangulaire, unifacetté et peu concave) et de bulbe (bien marqué). La saillie est dégagée par une retouche semi-abrupte sur les deux bords et abrupte sur le front du grattoir.

- **Pièce à retouches continues**

Quatre petits éclats en silex portent sur l'un des bords latéraux une retouche continue, directe, abrupte, marginale et régulière.

Trois éclats sont issus de la phase initiale de débitage dont un éclat entame. Le cortex couvre plus de la moitié des surfaces. Il est épais sur toutes les pièces.

Le talon est cortical ou supprimé et le bulbe est toujours bien marqué (parfois même le point de choc du percuteur).

- **Pièce à retouches bifaciales**

Petit éclat en silex brun clair opaque et semi-cortical à des retouches bifaciales et irrégulières tout en supprimant le talon et la proéminence de bulbe.

3. Matériel de surface

3.1. Sidi Zin : Ramassage de Surface ¼ NE

461 pièces sont issues d'un ramassage de surface effectué en 2002 par Ridha Boussoffara dans le secteur Nord-est (NE). Le matériel compte des bases naturelles (n=34), des produits bruts de débitages (n=40), des nucléus (n=16), des galets aménagés (n=88), des produits retouchés (n=88), des bifaces (n=86), des hachereaux (n=17), des débris et des pièces indéterminés (Fig.56 ; Tab.29). Les galets aménagés représentent le type prédominant du matériel suivi par les bifaces (totaux et partiels). Les racloirs ne sont pas négligeables. Les autres catégories structurales sont faiblement représentées.

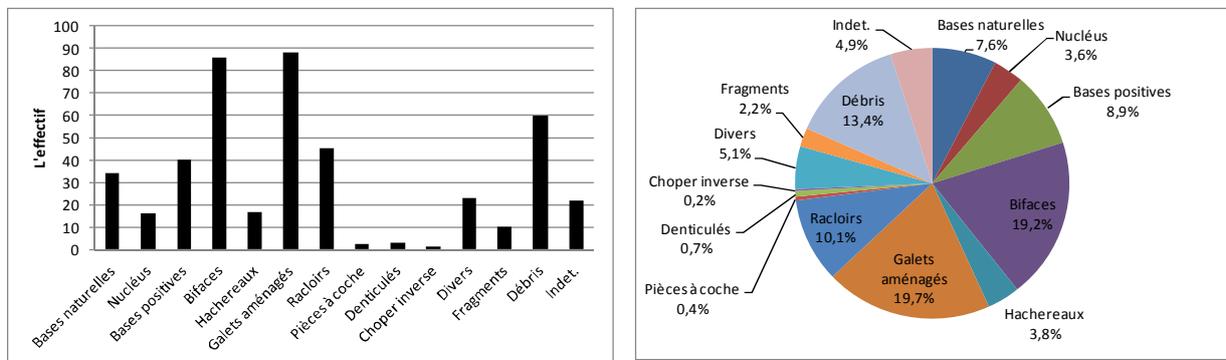


Fig. 56 : Répartition du matériel lithique de Sidi Zin ¼ NE selon les catégories structurales.

Tab. 29 : Décompte du matériel lithique recueilli en surface dans le secteur Nord-est selon les types des matières premières.

	Calcaire	Silex	Grès	Total
Bases naturelles	34			34
Nucléus	16			16
Éclats	40			40
Galets aménagés	88			88
Bifaces totaux	64			64
Bifaces partiels	22			22
Hachereaux	17			17
Choper inverse	1			1
Racloirs	43	1	1	45
Grattoirs	14			14
P. à coche (s)	2			2
Divers	25		1 lustré	26
Fragments & débris	92			92
Total	458	1	2	461

La matière première utilisée est dominée par le calcaire (Tab.29). D'autres types de matières premières marquent leur présence avec un très faible effectif tel que le calcaire siliceux (n=3 ; de couleur beige clair ou caramel clair) et le grès lustré de couleur brune (n=1).

L'ensemble du matériel étudié se caractérise par une forte patine ou émoussement des surfaces et arêtes (usure éolienne ou/et fluvatile). Un grand nombre d'artefacts est couvert totalement ou partiellement par une couche de concrétion légère ou épaisse.

3.1.1. Bases naturelles (n=34 Bn)

Les bases naturelles sont au nombre de **34** pièces soit 7.4 % du matériel. Ils sont généralement de taille moyenne (Fig.57). Nous avons pu distinguer entre :

- Une seule **Base naturelle** (n=1) totalement couverte d'une couche de concrétion épaisse ce qui rend difficile l'identification des traces d'utilisation possibles. Probablement, il s'agit d'un percuteur. Il est choisi en calcaire gris beige et de taille moyenne (118x78x44 mm) ;
- **Bases naturelles sans marques d'activités anthropiques** (n=3Bna). Ces fragments de galets ne portent pas de traces de percussion visibles. Les galets ont été, vraisemblablement, fracturés naturellement. Les formes choisies sont variées : ronde, irrégulière ou encore cordiforme avec pointe triédrique (le cas du galet entier). Le type de matière choisie est le calcaire à grains moyens ou à fossiles ;
- **Bases naturelles avec traces de percussion** (n=9 Bnb). Les traces se présentent sous deux formes différentes : soit des traces de percussion violente bien visibles sur une bonne partie du galet, soit de simples esquilles et microfissures macroscopiques qui occupent les bords longs du galet, soit encore des traces de choc sur les surfaces plates. Au cours d'utilisation, des petits éclats ont été détachés selon la force exercée et la matière travaillée. En effet, certains d'autres éclats ont été détachés naturellement après l'abandon de la pièce. Ces percuteurs ont été choisis en calcaire beige à fossiles (n=4), soit en calcaire gris-beige à grain grossier ou moyen (n=5 dont une pièce porte des traces d'une altération thermique légère). Les formes utilisées varient entre : petit galet triédrique, galet de forme irrégulière ou petit galet ovalaire. Les longueurs maximales sont comprises entre 72 et 105 mm. Les largeurs maximales se situent entre 56 et 89 mm ;
- **Bases naturelles fracturées** (n=13 Bnc) ; Les formes choisies sont de taille moyenne à grande (les longueurs maximales se situent entre 73 et 135

mm). Il s'agit de galets de rivière (à cortex roulé et lisse) en calcaire de variété différente (à grain fin, moyen, grossier ou à fossiles). Il s'agit parfois d'un calcaire compact ou des calcaires qui renferment, dans plusieurs cas, des impuretés sous forme de géodes, des gros fossiles, des veines de calcite blanchâtres, des particules de calcite... Ces galets ont été intensément utilisés comme des percuteurs ce qui a provoqué le détachement de grands éclats accidentels ou encore la fracturation. Après la fracture, ces galets ont été abandonnés ou réutilisés pour achever leurs tâches en profitant des nouveaux bords tranchants résultats de la fracture. Les formes des galets utilisés sont variées : ovalaire, forme en amande et à base arrondie, ou galets à surfaces aplaties. Selon la forme du galet/percuteur, nous marquons que l'artisan de Sidi Zin a profité de :

- la totalité du pourtour dont une utilisation concentrée, intense et violente sur une extrémité ;
- le pourtour et une seule face des galets/percuteurs où se localisent des traces de percussion et des esquilles détachées suite à une utilisation intense ou des traces non localisées et visibles sur plusieurs parties du galet. Ceux-ci peut nous renseigner sur le mouvement suivi au cours de l'utilisation : utiliser un bord ou une extrémité sans tourner la pièce suivant un axe transversal (?) ;
- profiter d'une partie du pourtour à partir d'une seule face sans la tourner suivant un axe longitudinal (?) ; ou utiliser le galet sans préférences d'où les traces de percussion et le détachement des éclats sont observés de part et d'autre du bord utilisé.

- **Fragments des bases naturelles avec traces de percussion** (n=8 Bnd). Les traces de percussion sont d'une intensité variée et se localisent sur certains bords ou parties précises des galets. La fracturation de ces percuteurs a été effectuée durant l'action d'utilisation. Généralement, ces percuteurs ont été choisis dans un calcaire à grain moyen, grossier ou à fossiles. Le plus grand fragment de percuteur est en calcaire beige clair à fossiles mesurant 143x 67x 58 mm.

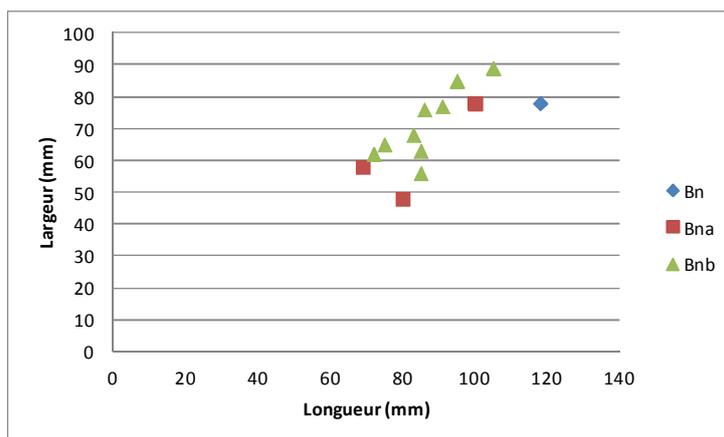


Fig. 57 : Graphique de dispersion des caractères typo-métriques (longueur et largeur) des bases naturelles (Bn, Bna et Bnb) recueillies dans le secteur NE de Sidi Zin.

3.1.2. Nucléus (n=16 BNP)

Tous les nucléus sont débités sur calcaire. Ils sont de taille moyenne à grande (Fig.58) et conservent des résidus de cortex dans certains cas (Tab.30).

Tab. 30 : Étendue du cortex sur les BNP du secteur NE.

	Taux de cortex				Total
	0 %	≥30%	50≤	Indet.	
Calcaire	5	3	4	2	14

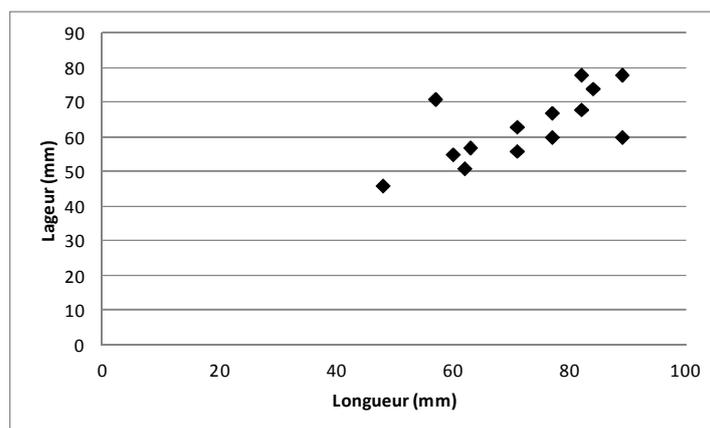


Fig. 58 : Graphique de dispersion des caractères typo-métriques (longueur et largeur) des BNP du secteur NE.

3.1.2.1. Bases négatives de production (BNP)

Sept nucléus conservent encore une partie corticale jusqu'à la phase d'abandon. Le cortex est de type fin roulé. Il couvre presque la moitié des

surfaces (n=4) ou ne dépassant pas les 30% des surfaces (n=3). Ceci nous montre, probablement, que le décorticage durant la phase initiale d'exploitation n'était pas un modèle suivie. Or, les nucléus représentant la pleine phase d'exploitation soit les dernières phases de la séquence opérative avant l'abandon sont au nombre de huit. L'objectif de la production est la fabrication des éclats.

Les nucléus qui portent encore du cortex sont de taille moyenne. Les nucléus en pleine phase de débitage ont été abandonnés en état d'épuisement de la matière. Les longueurs maximales, en général, sont comprises entre 48 et 89 mm. Les largeurs maximales oscillent entre 45 et 78 mm. Quant aux épaisseurs, elles sont comprises entre 70 et 14 mm.

La stratégie d'exploitation n'est pas significative. Nous avons distingué entre :

- **Nucléus unifaciaux :**

- Nucléus prismatique qui possède **un seul plan de frappe et une table de débitage semi-tournante** (n=3). Il s'agit de nucléus de taille moyenne. Les enlèvements détachés sont de petite taille. Les plans de frappe sont : réguliers plats, irréguliers convexes, ou facettés concaves. L'un de ces nucléus, montre une ré-exploitation d'un artefact déjà débité et abandonné. Après un hiatus de temps suffisant à l'installation d'une couche de concrétion moyennement épaisse et roulée, il a été ré-exploité comme étant un nucléus vue le plan de frappe nettement frais ;

- Nucléus, court et de taille réduite (62x 51x 26 mm) à **un seul plan de frappe cortical et surface débitée tournante** (n=1). Le support initial de ce nucléus est un fragment de galet à surfaces aplaties. Il a été abandonné à son stade final d'exploitation. L'angle d'inclinaison des enlèvements par rapport au plan de débitage est simple. Une couche de concrétion épaisse couvre partiellement la surface ;

- Nucléus unifacial à **deux plans de frappes** corticaux opposés et une seule table de débitage semi-tournante. L'angle d'inclinaison des enlèvements par rapport au plan de débitage est semi-abrupt.

- **Nucléus bifaciaux :**

- Nucléus **discoïde** (n=4) ; Ils sont tous en état d'épuisement de la matière et nous parviennent à leur stade terminal d'exploitation et de réduction. Les surfaces d'intervention sont convexes et plus ou moins de même convexité semi-abruptes. Aucune hiérarchisation des surfaces n'a été marquée. L'étendue des enlèvements sur les deux faces d'exploitation est profonde ou totale. Ces enlèvements montrent un angle d'extraction

oblique et semi-abrupte. Ils occupent la totalité du périmètre des deux plans d'intervention. L'arête d'intersection entre les deux surfaces débitées est continue, sinueuse et non régulière (Fig.59);

- Nucléus **Levallois** (n=1) qui nous parvient en état d'épuisement de la matière (82x68x20 mm). Aucun résidu cortical n'a été identifié vue la couche totale d'une concrétion d'épaisseur moyenne. Il est taillé en calcaire jaunâtre. Les enlèvements sont centripètes et atteignent le centre de la face supérieure. Opposée à celle-ci, sur la face inférieure, une série d'enlèvements marginaux sur le pourtour dont un seul enlèvement est large et occupe une bonne partie de la surface (il s'agit du dernier éclat détaché) ;

- Nucléus **bifacial à deux plans de frappe** unipolaires et perpendiculaires (n=1). Le détachement des éclats est plus important sur la face supérieure que sur la face inférieure où seulement deux enlèvements ont été détachés. Ce nucléus est quasi frais (arêtes non émoussés, ni patine ni concrétion).



Fig. 59 : Nucléus discoïde recueilli dans le secteur NE

- **Nucléus multi-facial et débitage non organisé** (n=3)

Les trois nucléus sont de taille moyenne et abandonnés à leurs stades final d'exploitation (la moyenne : L. 86 mm ; l. 72 mm ; ép. 61 mm). Les supports initiaux étaient des galets de forme irrégulière. Ils sont choisis dans un calcaire à grain grossier ou moyen. Un cortex fin roulé couvre une bonne partie des surfaces. Aucune préparation préalable n'a été identifiée. Les derniers enlèvements détachés sont des éclats de taille moyenne. Le tailleur a suivi une stratégie de taille multipolaire et multi-faciale. Sur deux nucléus, les traces du choc des percuteurs sont nettement visibles. Ceci nous argumente l'emploi d'un percuteur dur en pierre.

3.1.2.2. Base négative d'exploitation de deuxième génération (n=2 BNE2G)

Le nombre des nucléus sur éclat n'est pas significatif : seulement, deux pièces de taille moyenne, ont été identifiées. Ils sont débités sur un calcaire blanc conchoïdal. Les deux éclats-supports sont issus de la phase de plein débitage. Le débitage suivi est bifacial dont un ou deux enlèvements ont été détachés de la face ventrale et supprimant la proéminence des bulbes. Le talon des éclats-supports est soit supprimé soit présent sous forme d'une plateforme large, épaisse et unifacettée. La question qui se pose, ces artefacts avaient-ils joué le rôle des nucléus potentiels en situation de pénurie de matières premières et de besoins immédiats d'éclats ?

3.1.3. Les éclats (BP), éclats fragmentés (BPF) et fragments des bases positives (FBP) (N=40)

Le matériel ramassé dans ce secteur nous offre 40 pièces réparties entre éclats entiers (n=33 BP), éclats fragmentés (n=4 BPF) et fragments d'éclats (n=3 FBP), soit 8.9 % du matériel. Ces pièces attestent des activités de débitage et de transformation des galets. Comme nous avons signalé précédemment, l'analyse morpho-technique ne concerne que les éclats entiers (BP).

Ces éclats sont débités sur différents types de calcaire (blanc, beige clair, gris beige et brun) d'une granulométrie moyenne ou fine avec une dominance du calcaire compact de bonne aptitude à la taille.

Les éclats ont des dimensions moyennes (Fig.60). Seulement trois éclats ont des longueurs qui dépassent 80 mm. Les largeurs sont comprises entre 29 et 85 mm. Les épaisseurs ne dépassent pas les 12 et 34 mm avec une moyenne de 21 mm.

L'interprétation des faces supérieures montre que parmi le total des bases positives, seize sont issues de la phase du plein débitage. Sur le reste des éclats, le cortex couvre moins que la moitié des surfaces (n=5), la moitié ou une bonne partie de la surface (n=7), ou la totalité de la face dorsale (éclats d'entame) (n=2). Donc, les éclats non corticaux sont les dominants. Il est à noter que nous avons écarté les pièces totalement concrétionnées.

À propos des modalités de détachement, seulement n=15 éclats gardent encore leur talon : naturels corticaux (n=2), unifacettés lisses (n=9), dièdre (n=1), facettés (n=2) ou filiforme (n=1). De cette manière, le plan de frappe du nucléus original peut être laissé cortical ou aménagé par un enlèvement au moins, sa retouche semble peu fréquente. La majeure partie des talons montre peu de préparation. Les talons sont généralement non

préparés, les talons lisses dominant largement les dièdres et les facettés. Les bulbes proéminents marqués comptent 8 spécimens contre 6 spécimens diffus. Nous observons des cônes de percussion bien marqués qui semblent indiquer essentiellement l'emploi de la percussion directe dure à la pierre.

Les éclats débordants sont présents avec 7 spécimens de différentes phases de débitage : la phase d'initialisation avec un éclat d'entame (n=1), éclats semi corticaux (n=3) et des éclats plein débitage (n=3).

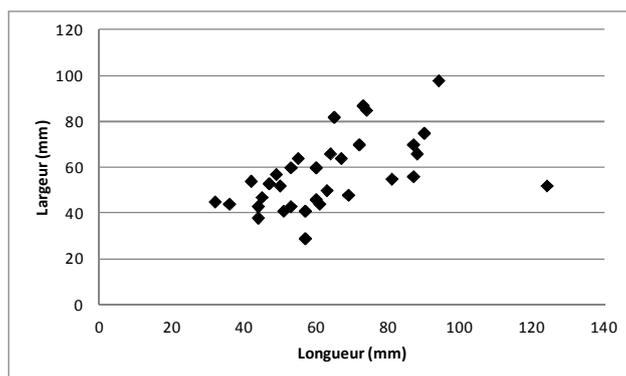


Fig.60 : Graphique de distribution des caractères typométriques (Longueur/Largeur) des BP, BPF et FBP recueillis dans le secteur NE.

3.1.4. Galets aménagés (n=88)

Les galets aménagés sont assez nombreux. Ils représentent 19.7 % du matériel lithique ramassé dans le secteur NE.

3.1.4.1. Galet aménagé uniface (n=56)

Les galets aménagés unifaces sont bien représentés dans cet ensemble (12.14%). D'après la typologie de P. Biberson (P. Biberson, 1966), nous avons caractérisé les types suivant des galets aménagés unifaces –chopper- :

- Type I.1 (n=2)

Deux galets aménagés, de taille moyenne, ayant un tranchant déterminé par la rencontre de la surface plate du galet et du négatif oblique d'un éclat unique enlevé, à partir de cette surface corticale. Ce tranchant se localise sur le bord étroit en bout du galet. Ils sont fabriqués soit en calcaire beige clair à grain fin soit en calcaire à fossiles. Le galet aménagé sur le calcaire fossilifère a perdu une partie de sa base et elle est couverte d'une couche de concrétion partiellement épaisse.

- **Type I.3** (n=7)

Le tranchant a été aménagé sur l'un des deux bords étroits des galets. Il est formé par la surface naturelle recoupée, au minimum, par trois enlèvements unidirectionnels, partant de cette face naturelle. Les supports choisis sont des galets de forme allongée et à surfaces aplaties ou de forme cylindrique ovalaire. Ces galets sont de taille moyenne à grande (le plus grand galet mesure 128x76x37 mm). La matière première utilisée est un calcaire à grains fins, moyens ou à fossiles. Quelques pièces sont couvertes d'une couche de concrétion épaisse. En observant les tranchants, quatre pièces portent des possibles traces d'utilisation.

Parmi ceux-ci, un galet aménagé en forme de « V » qui illustre une réutilisation possible. Le tranchant actif a été aménagé uniface sur le bord le plus large. Après son abandon, une couche de concrétion épaisse vient à s'installer et envelopper toute la pièce. Une deuxième phase d'utilisation s'est maintenu d'où la présence des traces d'utilisation plus fraîches. Ces traces sont visibles sur le tranchant sous forme de petits éclats détachés à partir des deux faces du tranchant. Ce tranchant est étroit, frais et encore coupant.

- **Type I.4** (n=1)

Ce type est représenté par un seul fragment de galet aménagé uniface à un tranchant occupant l'un des petits bords de ce fragment naturel du galet. Le tranchant est formé par une plage naturelle recoupée par deux enlèvements, dans une seule direction, partant de la face d'éclatement. Notons la présence de possibles traces d'utilisation visibles sur le bord latéral et la base de la pièce. Le support utilisé est un grand galet de calcaire beige (108x 80x 42 mm) à fossiles (*nummulites*) qui baignent dans un ciment à grain fin.

- **Type I.5** (n=15)

Les galets aménagés classés dans ce groupe sont au nombre de 15 dont un est un fragment longitudinal. Une concrétion couvre les deux tiers des pièces. Elle est légère, dense ou même roulé. Elle couvre la totalité de la pièce sans masquer les grands enlèvements du tranchant. Elle est localisée en filets sur les zones corticales ou sous forme de tâches sur le tranchant actif et les arêtes.

Le calcaire utilisé est varié : calcaire clair à grain fin, calcaire beige foncé à grain moyen, calcaire oolithique, et un calcaire à fossiles. La sélection des supports a été effectuée dans des positions secondaires. Le résidu de cortex enveloppe encore $\frac{3}{4}$ des surfaces des pièces. Il est d'origine

fluviale très fin et roulé ou épais (n=1). Les galets utilisés sont de forme arrondie, oblongue ou en éventail (n=2).

Ces galets se caractérisent par un tranchant tronqué par des enlèvements en séries successifs unidirectionnels partant de la même face du galet pour former des lignes décalées de crêtes ou en gradins. Un de ces tranchants possède une troncature légèrement convexe par rapport à la surface naturelle du galet.

L'un de ces galets montre un modèle de ré-exploitation qui pourrait être fabriqué, au moins, sur deux phases. Le tranchant est obtenu par deux séries successives d'enlèvements unidirectionnels formant un gradin. La dernière série d'enlèvements est plus fraîche que les enlèvements antérieurs couverts d'une couche de patines et de concrétion. De possibles traces d'utilisations sont présentes sur les bords actifs (les tranchants) ou sur des zones corticales des galets surtout au niveau des bases.

- **Type I.6** (n=2)

Deux grands galets aménagés uniface présentant une pointe dégagée par des enlèvements (moyens et profonds) sensiblement convergents, qui se rencontrent en une légère arête pour former, avec la face naturelle opposée du galet, une pointe à section trièdre. L'épannelage couvre presque les deux tiers de la surface. Les deux galets sont de forme cordiforme allongée.

Les traces d'utilisation sont visibles à la fois sur les tranchants actifs ainsi que sur les parties corticales (le cortex, de type fluvial roulé lisse, couvre 60 % de la pièce). Les bords corticaux ont été utilisés pour la percussion.

- **Type I.8** (n=29)

Ce type de galet aménagé uniface est le prédominant dans cette série. L'aménagement a été réalisé sur une face par des enlèvements partants des bords et déterminants avec la face opposée du galet, restée naturelle, un tranchant plus ou moins en arc de cercle. Nous pouvons distinguer quatre groupes selon la longueur du tranchant et l'étendue d'épannelage :

- le tranchant occupe **la totalité du pourtour** (n=13) ou galets aménagés totalement épannelés sur une seule face. La surface d'épannelage est plus convexe que la face naturelle corticale. Les enlèvements sont parfois plates ce qui rend la surface naturelle plus convexe ;
- le tranchant occupe **plus que la moitié du pourtour** du galet (n=11). Il trace une courbe en arc de cercle. Le cortex occupe une petite partie de la face aménagée ainsi que la face opposée ;

- le tranchant occupe la **moitié du pourtour** du galet (n=4). Ce tranchant trace une courbe en arc de cercle (légèrement convexe) ou convexo-concave. La face opposée reste naturelle. Une seule pièce porte des possibles traces d'utilisation ;
- **deux tranchants non adjacents** (n=1). L'épannelage a été effectué unifacial sur les deux extrémités d'un galet à fin d'obtenir deux tranchants opposés et séparés par une plage corticale.

3.1.4.2. Galet aménagé biface (n=25)

- **Type II.7** (n=3)

Il s'agit de trois grands galets aménagés biface à tranchant sinueux limité à un secteur réduit de la périphérie du galet et obtenu par une taille bidirectionnelle : une première série d'enlèvements sur une face ayant servi de plans de frappe pour la seconde série d'enlèvement sur la face opposée. Le tranchant de l'un des galets, en calcaire à grain fin, est aménagé par le détachement des enlèvements bien organisés et parallèles sur une face et non réguliers sur la face opposée. Un autre galet (98x69x38 mm) possède un double tranchants opposés chacun sur un bord étroit du galet.

- **Type II.11** (n=3)

Trois galets aménagés bifaces à taille bidirectionnelle pour dégager un tranchant sinueux sur le grand côté du galet. Ce tranchant est irrégulier puisqu'il est obtenu par une taille alternée à partir des deux faces. Les galets utilisés sont de forme oblongue ou cordiforme.

Sur une pièce (118x73x52 mm), le tranchant est aménagé bifacial sur le bord latéral long du galet et alterne et unifacial sur les deux côtés réduits.

Des traces d'écrasement et de percussion sont visibles sur les deux faces plates du galet. Sur les deux galets restants, les traces d'utilisation occupent une bonne partie du pourtour (le tranchant aménagé et des zones corticales).

- **Type II.12** (n=2)

Deux galets de taille moyenne aménagés biface à taille bidirectionnelle. Ils prennent une forme en éventail. L'état émoussé rend difficile l'identification des traces d'utilisation.

- **Type II.13** (n=10)

Ce type rassemble les galets aménagés bifaces à taille bidirectionnelle des deux tranchants convergents, mais ne réalisant pas une véritable pointe. Des possibles traces de percussion et d'utilisations intenses occupent le tranchant ou les zones corticales de la majeure partie des pièces.

- **Type II.14** (n=7)

Des galets de taille moyenne aménagés bifacial par une taille bidirectionnelle intensive partant de la périphérie vers le centre pour donner une forme discoïde (ou discoïde irrégulière) épaisse, à section biconvexe et tranchant périphérique total. L'épannelage est partiel sur quatre pièces où le résidu d'un cortex roulé occupe une petite partie des surfaces.

La moitié des pièces porte sur les tranchants actifs de possibles traces d'utilisations d'une intensité variable qui résulte dans certains cas le détachement des grands enlèvements (n=1 le cas du grand galet).

3.1.4.3. Galet aménagé polyédrique (n=7)

Les pièces qui justifient l'appellation des galets aménagés polyédriques se classent dans les types suivants :

- **Type III.1** (n=4)

Galets aménagés polyédriques partiellement épannelés par une taille multidirectionnelle non ordonnée. Les traces d'enlèvements montrent l'utilisation d'un percuteur dur en pierre. Généralement, les galets utilisés sont de forme globuleuse et de taille moyenne. Du cortex fin roulé couvre encore une bonne partie des pièces. Trois galets portent des possibles traces d'utilisation intense.

- **Type III.3** (n=1)

Ce type est représenté par une seule pièce en bon état, frais et non émoussé. Il s'agit d'un grand galet aménagé polyédrique (121x111x112 mm) à taille multidirectionnelle étendue sur la surface entière du galet aboutissant à un objet polyédrique sub-sphérique. Ce sphéroïde pèse 1800 g. La matière première utilisée est un calcaire compact à fossiles.

- **Type III.4** (n=2)

Deux galets aménagés polyédriques de forme pyramidale obtenus par une taille multidirectionnelle autour du grand axe d'un galet globuleux dégageant une pointe à partir d'un plan de frappe unique qui fini par disparaître, emporté par les talons des éclats enlevés successivement (Balout, 1967).

Un galet a la forme sub-sphérique. L'autre est de forme beaucoup plus régulière, sphérique et plus achevée (entre les galets aménagés polyédriques) qui ressemble aux bolas (Fig.61).

La pointe de la "pyramide" des deux galets montre des écrasements dus aux usages (violent sur la première et léger sur la deuxième) occupant un

bord (sur une seule face) formé par l'intersection de la base corticale et deux faces de la "pyramide".

Il est à noter que les supports utilisés sont uniquement des galets de rivière en calcaire soit à grain fin, à grain moyen, à grain grossier ou à ciment fin avec des fossiles (à nummulites de dimensions différentes, deux pièces en calcaire oolithique et possible débris de pinces de crustacés (?) sur un galet polyédrique).



Fig. 61 : Un grand galet polyédrique recueilli en surface dans le secteur NE.

- **Chopper inverse (n=1)**

Les chopper inverses selon Bordes (1981) semblent être confinés en Afrique du Nord dans le Moustérien. Ce type d'outil est représenté dans notre série par un seul spécimen qui est totalement couvert d'une couche de concrétion fine. Il est fabriqué sur calcaire gris beige à grain très fins renfermant des petites particules brillantes. La taille est unifaciale sur un grand éclat (118x98x38 mm) traitant la face dorsale pour déterminer un front de taille. *«L'outil obtenue présente donc par sa retouche unifaciale les caractéristiques d'un chopper, et, par son tranchant plus ou moins symétrique, ceux du chopping tool»* (Bordes, 1981, p.70). Sur la face ventrale de l'éclat, le bulbe, le point d'impact et les ondes de percussion sont bien marqués ce qui prouve l'emploi d'un percuteur dur. Le talon est écrasé. Les deux extrémités sont arrondies. Les deux bords latéraux sont irréguliers, plus ou moins symétriques et de même convexité. L'irrégularité et les grignotages visibles sur le bord droit et l'extrémité distale sont des possibles résultats d'utilisation de l'outil.

3.1.5. Les produits retouchés

3.1.5.1. Racloirs (n=45)

- **Racloirs simples droits (n=3)**

Il s'agit de trois fragments de racloirs. La fracturation est transversale rectiligne ou oblique (cassure fraîche). Ils sont débités soit sur un calcaire beige clair à grains fin (n=2) soit sur un silex brun clair opaque (n=1). Les supports utilisés sont toujours des éclats de taille moyenne à grande. Seul le fragment du racloir en silex préserve encore un résidu cortical ainsi que la partie proximale de l'éclat-support : un talon peu large unifacetté, le bulbe et le point d'impact sont bien marqués. Du cortex épais non roulé couvre un quart de la surface supérieure qui révèle probablement un approvisionnement en position sub-primaire.

Les bords des racloirs sont plus ou moins parallèles par rapport à l'axe de débitage. La retouche sur le bord actif du racloir est directe, semi-abrupte, marginale (n=2) ou profonde (n=1).

- **Racloirs simples convexes (n=11)**

Les racloirs entiers sont au nombre de deux et le reste sont des fragments. Ils sont débités généralement sur un calcaire clair à grains fins. Les supports utilisés sont des éclats épais de taille moyenne à grande (n=3 ; ép. max=35 mm). Deux racloirs sont corticaux. Le cortex est soit fin et roulé soit argileux. Dans les deux cas, le cortex occupe le bord gauche épais opposé au bord actif du racloir formant un dos naturel.

Les parties proximales sont déterminées sur trois pièces (un racloir entiers et deux fragments). Le talon du racloir entier est supprimé par des retouches bifaciales. Le talon des deux autres fragments est punctiforme ou écrasé. La convexité du tranchant est variable : le tranchant est parfois légèrement convexe ou franchement arqué. La retouche sur le tranchant actif est irrégulière, continue et semi-abrupte. Elle est marginale (n=4), peu profonde (n=2) ou profonde (n=5). Elle est directe (n=7) ou bifaciale (n=2). Trois racloirs sont fabriqués sur des éclats retouchés sur le bord latéral opposé au tranchant ou au niveau de la partie proximale.

- **Racloir à dos aminci (n=4)**

Il s'agit de trois racloirs entiers et un fragment proximal. La matière première utilisée est le calcaire beige clair à grains fins (n=3) ou du grès (n=1). Les supports utilisés sont des éclats de taille moyenne dont le talon est facetté ou supprimé par les retouches du racloir ou écrasé (le racloir en grès).

Les deux bords latéraux, le tranchant actif du racloir et le bord latéral opposé, sont retouchés. Ce dernier est toujours plus épais que le tranchant

actif même qu'il est aminci par une retouche directe peu abrupte (racloirs entiers), ou d'une retouche plus ou moins plate et bifaciale (n=1 fragment). Ils tracent une ligne convexe ou franchement arqué.

Le tranchant actif des racloirs est :

- droit, déjeté par rapport à l'axe de l'éclat-support, retouché bifacial, aménagé sur le bord gauche du racloir en grès. Il se converge avec le bord latéral retouché formant une extrémité distale pointue ;
- droit, parallèle à l'axe de l'éclat-support, retouché directe, aménagé sur le bord gauche. Il n'est pas adjacent au bord latéral opposé, franchement arqué et retouché ;
- convexe et aménagé par une retouche bifaciale. Le bord opposé est convexe, retouché directe (retouches semi-abruptes et profondes). Ces deux bords sont symétriques par rapport à l'axe de l'outil et se convergent vers deux extrémités plus ou moins pointues ;
- convexe et retouché directe (le cas du fragment du racloir).

- **Racloirs transversaux (n=5)**

Il s'agit de deux racloirs entiers et trois fragments. Ils sont fabriqués sur des grands éclats épais en calcaire. Les tranchants des racloirs sont aménagés sur le bord opposé au talon de l'éclat support. Nous pouvons distinguer entre :

- **Racloir transversal droit** (n=1) qui présente à la fois les critères d'un racloir transversal droit avec un tranchant actif aménagé sur le bord opposé au talon, et les critères d'un racloir à dos aminci dont le bord opposé au tranchant actif est droit et aminci par des retouches bifaciales alternes supprimant le talon et la proéminence de bulbe. Les deux bords latéraux sont convexes et retouchés directe.

- **Racloir transversal convexe** (n=3) ; Il s'agit de trois fragments et un racloir entier. Ils sont fabriqués sur des grands éclats épais en calcaire dont deux entames (le cortex est fin roulé). Les tranchants des racloirs sont retouchés directe. Un fragment d'un racloir sur éclat d'entame est brisé en *siret*. Son tranchant actif est arqué symétrique avec le bord opposé convexe qui se rejoignent en une extrémité pointue. Le bord opposé au tranchant actif, matérialisant l'extrémité proximale, est régularisé par des retouches abruptes supprimant le talon. Des possibles traces d'utilisation intenses occupent les tranchants des grands racloirs (130x 105x 41 mm et 120x 84x 35 mm).

- **Racloirs doubles (n=8)**

Il s'agit de quatre racloirs entiers et quatre fragments. Ces outils présentent deux bords non adjacents retouchés en racloirs. Il s'agit, dans la majeure partie, de racloirs doubles biconvexes (n=7) ou racloir double convexo-concave (n=1). Les tranchants des racloirs sont retouchés direct sur les deux bords (n=2) ou bifacial (n=4) ou inverse sur un bord et bifacial sur l'autre bord (n=2). Les supports utilisés sont des éclats de taille moyenne à grande.

Sur la moitié proximale de l'un des racloirs, s'est aménagé un étranglement à retouches directes plus abruptes et en continuité avec la retouche de la base. Cet étranglement pourrait être aménagé dans le but d'un emmanchement.

- **Racloir déjeté (n=2)**

Deux racloirs déjetés entiers débités sur des éclats calcaires de taille moyenne totalement concrétionnés (intensité variable). L'axe des deux outils est franchement incliné sur l'axe de l'éclat. Le tranchant du racloir est rectiligne sur le premier, convexe sur le second. La retouche est directe, semi-abrupte et marginale. La petite pièce conserve encore son talon unifacetté, alors que le bulbe a été brisé lors d'une cassure fraîche.

- **Racloir convergent (n=7)**

Il s'agit d'un seul racloir entier et six fragments. Ils sont fabriqués sur un calcaire clair à grain fin. Les éclats supports utilisés sont de taille moyenne. Seulement deux spécimens (le racloir entier et un fragment) ont conservé leur talon (unifacetté ou facetté) et bulbe (marqué ou diffus) (Fig.58).

Les deux bords latéraux de ces racloirs sont retouchés et convergents. Ils sont très convexes (franchement arqués) ou légèrement convexes. Le plus souvent, cette retouche est profonde directe ou bifaciale donnant un bord abrupt ou semi-abrupt tranchant. La majorité des pièces portent des possibles traces d'utilisations localisées sur les bords retouchés. Dans le cas d'un fragment, des traces d'utilisations sont visibles sur le bord fracturé.

- **Racloir à retouche biface (n=3)**

Il s'agit de trois grands éclats transformés en racloirs :

- deux racloirs entiers ont la forme générale en amande. Les deux bords latéraux peu convexes sont retouchés bifaciaux et se convergent légèrement pour former une extrémité distale légèrement arrondie. La base est arrondie. L'épannelage est bifacial total, donc nous pouvons les classer comme racloirs à retouche biface de type Quina.

- un fragment transversal dont le bord actif fracturé a été aménagé par des retouches bifaciales, plus ou moins envahissantes, sans occuper la surface toute entière.

3.1.5.2. Grattoirs (n=14)

• Grattoirs simples (n=6)

Il s'agit d'un seul grattoir simple et cinq fragments. La fracturation est transversale soit oblique, concave ou même multiple. Les supports choisis sont des éclats de dimension moyenne à grande. Généralement, la taille est appliquée unifacial ou bifacial (n=2). Dans le cas du racloir entier, les deux faces sont épannelées et les enlèvements sur la face ventrale sont plus frais que la retouche du front du grattoir (plus concrétionné).

Les fronts des grattoirs sont étroits ou s'étalent sur une bonne partie du pourtour. La retouche est régulière, large, semi-abrupte voire abrupte et peu profonde. Elle est directe ou inverse (n=1 où le front du grattoir est retouché inverse qui paraît plus frais par rapport au reste de la pièce patinée et légèrement concrétionnée. Ce grattoir est débité sur éclat d'entame épais de taille moyenne 63x94x32 mm).

Un seul grattoir porte des possibles traces d'utilisation d'intensité moyenne sur le front du grattoir et plus intense sur le bord opposé à partir de la face ventrale.

• Grattoir atypique sur éclat (n=3)

Nous avons un grattoir entier et deux fragments. Ils présentent sur l'une des extrémités une retouche continue irrégulière et maladroite déterminant le front d'un grattoir « atypique ». Les supports utilisés préservent encore leurs talons (plateforme unifacetté ou filiforme) et les bulbes de percussion (marqué ou diffus).

Le grattoir entier a été débité sur un grand éclat (115x 97x33 mm). Le front du grattoir est irrégulier aménagé par des larges retouches marginales, peu abruptes donnant un aspect d'un grattoir denticulé.

• Grattoir court

Un grattoir court débité unifacial sur un éclat (54x41x16 mm). Le front du grattoir occupe la totalité du pourtour donnant une forme semi-ovale. La retouche est directe, régulière, large, marginale et peu abrupte.

• Grattoir unguiforme

Un éclat de taille moyenne (70x66x19 mm) transformé en grattoir unguiforme de forme générale trapézoïdale. Le front du grattoir est rectiligne

aménagé par une retouche directe, régulière et peu abrupte. Les deux bords adjacents au front sont rectilignes et retouchés directe (retouches abruptes) en continuité avec le front du grattoir en formant deux angles aigus.

- **Grattoir à museau**

L'état physique, très émoussé et la concrétion épaisse totale, rend difficile la bonne description de la pièce. Le front du grattoir présente une saillie dégagée par des retouches sur les deux bords formant un museau.

- **Grattoir double à épaulement**

Un grattoir double à épaulement de taille moyenne. Les fronts du grattoir sont opposés dont un est direct et le second est inverse. Des possibles traces d'utilisation sont visibles sur le front du grattoir direct.

- **Grattoir sur éclat retouché**

Un grattoir de taille moyenne (94x63x32 mm) dont le front et le bord gauche sont transformés par une retouche continue, inverse, semi-abrupte et peu profonde. Le support choisi est un éclat qui garde encore le talon facetté et le bulbe diffus.

3.1.5.3. Pièce à coche (n=1)

Il s'agit d'un éclat d'entame épais de taille moyenne (58x61x27 mm) débité sur un calcaire beige clair. Le talon est cortical non préparé. Le bulbe est proéminent et le point d'impact est bien marqué ce qui indique l'emploi d'un percuteur dur pour le débitage. Une encoche est implantée sur le bord latéral gauche, retouchée, large (40 mm) et marginale. Le bord gauche est repris par des retouches directes, marginales et non régulières.

3.1.5.4. Les denticulés (n=3)

Nous avons trois pièces denticulées débitées sur des supports en calcaire beige clair :

- Des encoches adjacentes, retouchées, directes, profondes et peu envahissantes sont appliquées sur le bord gauche d'un éclat de taille moyenne (77x69x27mm). Le bord droit est modifié par une série de retouches larges, longues et semi-abruptes.
- Un grand éclat épais à deux tranchants denticulés dont les encoches sont moyennement envahissantes.
- Un fragment d'une pièce à enlèvements bifaciaux. Sur la partie distale du bord latéral convexe sont appliquée deux encoches adjacentes,

clactoniennes (directe et inverse), profondes et moyennement larges (23 mm et 21 mm).

3.1.5.5. Divers

- **Pièce à enlèvements bifaciaux (n=12)**

Ces artefacts sont débités en calcaire ou du grès lustré (n=1). Une bonne partie de ce matériel est soumise à une altération d'activité hydrique forte ou légère. Des enlèvements multidirectionnels sont appliqués bifaces couvrants les deux faces entières dont ils ressemblent à des petits bifaces totaux ou partiels.

Parmi les exemples, un petit artefact à une extrémité distale pointue et une base amincie par des enlèvements bifaciaux. Ces enlèvements occupent la moitié proximale : la base et les deux bords latéraux. Des possibles traces d'utilisation sont visibles sur les bords latéraux ou la base de six spécimens.

- **Grands outils à pointes et tranchant adjacent oblique (n=3)**

La forme de ces trois pièces de forme similaire est assez particulière : deux ont presque les mêmes dimensions (L.127mm ; l. 62-60mm ; ép. 44-39mm) et une plus réduite (77x44x31 mm). Elles sont débitées sur le même type de calcaire blanc à grain fin. Les supports choisis sont des éclats. La face ventrale est toujours plate exclue de retouches. Le talon soit épais et préservé sous forme d'une plateforme large unifacettée, soit supprimé par des retouches inverses semi-abruptes (n=2). L'un des bords latéraux (bords gauches des grandes pièces et le bord droite de la petite pièce) est aménagé convexe par des retouches longues, profondes, semi-abruptes soit directes (n=2) soit bifaces (n=1 ; similaire à un rabot). Le deuxième bord latéral est rectiligne, épais (dos), et abrupte. Ces deux bords latéraux se convergent vers une extrémité distale pointue.

Des possibles traces d'utilisation sont visibles sur le tranchant retouché des trois pièces ainsi que sur le bord formé par l'intersection du bord épais et la face ventrale.

- **Galet à double tranchants alternes (n=3)**

Les supports utilisés sont des petits galets plats (n=2) ou galet ovalaire à surfaces aplaties (n=1) sur lesquels sont aménagés deux tranchants opposés alternes. Chaque tranchant occupe un des bords longs du galet. Il est formé par une plage naturelle corticale recoupée par plusieurs enlèvements dans

une seule direction, partant de cette même face naturelle (uniface). Le galet ovalaire possède un tranchant érodé et émoussé et un deuxième plus frais (sur lequel, sont visibles des possibles traces d'utilisation) ce qui fait penser qu'ils ont été aménagés à différentes périodes.

- **Pièce à retouches continues (n=2)**

Deux éclats de forme triangulaire préservant encore des talons larges et des bulbes un marqué et un diffus. Les deux bords latéraux sont retouchés totalement ou partiellement par une retouche bifaciale ou directe, régulière et marginale et ils se convergent vers une extrémité pointue. La retouche sur l'une pièce est d'une fraîcheur différenciée preuve d'un abandon puis d'une réutilisation.

- **Pièce à retouches bifaciales (n=2)**

Deux éclats de forme triangulaire dont les deux bords latéraux, rectilignes et retouchés, se convergent vers une extrémité pointue. La retouche est bifaciale, régulière et profonde qui peut couvrir une bonne partie d'une face. Le talon est supprimé ou préservé sous forme d'une plateforme large unifacetté. Le bulbe est diffus ou marqué.

3.1.6. Produits façonnés

3.1.6.1. Les bifaces

Le ramassage de surface du secteur ¼ NE de Sidi Zin a fourni 86 bifaces qui se répartissent comme suivant :

- 64 bifaces totaux dont 31 sont des bifaces entiers ;
- 22 bifaces partiels dont 12 sont des bifaces partiels entiers.

- **Les supports**

Les supports initiaux des bifaces sont généralement indéterminables surtout dans le cas des bifaces entiers. Excepté un seul biface entier qui a été façonné sur un galet où le cortex fin lisse couvre 60% surface. Dix-sept bifaces partiels gardent encore les traces des talons et /ou les bulbes. Les supports corticaux sont au nombre de trois : un éclat d'entame et deux éclats portant 25% de cortex fin et roulé d'origine fluviale.

Les talons des éclats supports se présentent sous la forme de :

- une plateforme, peu large et unifacettée : bifaces dont le bulbe est bien marqué (n=2) ou supprimé (n=1) ;

- talon supprimé par des retouches dans le but d'amincissement de la base en éliminant la proéminence de bulbe (n=10) ou avec un bulbe bien marqué (n=3) ;
- talon écrasé ou brisé et bulbe bien marqué (n=2).

D'autre part, les traces des talons se retrouvent localisées en divers points avec toutefois une préférence plus nette vers une position basale ou latéro-basale penché vers le bord droit ou gauche.

• Les données morphométriques

Concernant les bifaces totaux, les longueurs maximales s'échelonnent entre 70 et 150 mm. La moyenne des longueurs est de 102 mm. Cinq bifaces ayant une longueur qui dépasse 120 mm. Les largeurs sont comprises entre 45 et 85 mm. La moyenne des largeurs est de 63 mm. Cependant, les épaisseurs oscillent entre 18 et 52 mm. La moyenne des épaisseurs est de 30 mm.

Les bifaces totaux les plus volumineux montrent les dimensions suivantes : 150x85x29 mm ; 131x78x37 mm ; 127x83x52 mm.

Concernant les bifaces partiels, les longueurs maximales s'échelonnent entre 61 et 139 mm avec une moyenne de 103 mm. Les largeurs sont comprises entre 46 et 89 mm. La moyenne des largeurs est de 65 mm. Quant aux épaisseurs, elles oscillent entre 20 et 32 mm.

• La morphologie

Nous avons pu classer la totalité des bifaces entiers ainsi que d'autres fragments de bifaces. Mais, notre étude va s'intéresser uniquement aux bifaces entiers (ou qui ont perdu un petit bout de leur extrémité distale) qui sont au nombre de 35. Ils se rangent dans les groupes 2 et 3 de la classification L. Balout (1965). Aucun spécimen n'est classé parmi les bifaces triangulaires du groupe 1.

Le groupe 2 est représenté par 26 bifaces de silhouette variable :

- **Cordiforme** (n=6) ; Ces bifaces sont de taille moyenne ou petite. Le plus petit biface de la série fait partie de ce groupe (70x48x25 mm). Les bifaces finis présentent des bases arrondies et tranchantes ou abrupte (n=1 petit biface). Les bords latéraux sont convexes et tranchants. Les extrémités distales sont toujours en arc de cercle. Le pourtour est tranchant, généralement, régulier sauf les parties actives qui sont irrégulières par des

traces d'utilisation. Une bonne partie des bifaces finis ont des formes symétriques par rapport à un axe frontal et sagittal dont les deux surfaces ont la même convexité symétrique. Deux bifaces de forme irrégulière dont le premier est une ébauche de biface de taille réduite façonnée sur galet. Le façonnage a été débuté sur une face, alors que la face opposée est totalement cortical (cortex fin et roulé). La base est arrondie. L'extrémité distale est convergente et aménagée uniface par des enlèvements abrupts pour avoir une forme de pique unifaciale. Le pourtour, non tranchant, est régularisé par des enlèvements abrupts. Le deuxième biface est totalement concrétionné dont l'extrémité distale, rassemble au biface précédant, est triédrique aménagée par des enlèvements abrupts. La base est convergente.

- **Cordiforme allongé** (n=5) ; nous pouvons pu distinguer deux groupes :
 - des bifaces épais, volumineux et à deux surfaces symétriques de convexité bien marquée et à pourtour non tranchant ;
 - des bifaces à surfaces aplaties ayant un pourtour tranchant. Les bases sont arrondies. Les bords latéraux sont convexes et allongés. Les extrémités distales tracent un arc de cercle étroit. Parfois, la régularité du tranchant est affectée par l'utilisation intense ce qui lui donne une délimitation convexo-concave.
- **Amygdaloïde** (n=11) ; c'est la silhouette la plus dominante. Ces bifaces sont de taille très rapprochée. Ils se distinguent par un façonnage "maladroit" sauf deux bifaces raffinés. Ces deux derniers ont l'avant et le revers symétriques et de même convexité, la base est arrondie, les deux bords latéraux convexes, l'extrémité distale est pointue et le tranchant est régulier.
 - Les neuf bifaces restants ont les deux faces à convexité asymétrique, les tranchants sont irréguliers, les bords latéraux sont aussi irréguliers (tantôt convexes tantôt convexo-concaves), les extrémités distales sont en arc de cercle ou triédriques légèrement pointues et les bases sont arrondies. L'un des bifaces présente une forme intermédiaire entre l'amygdaloïde et l'ovalaire due à des utilisations intenses.
- **Lancéolé** (n=3) ; Ces bifaces (dont un entier) sont raffinés, soigneusement façonnées ayant les deux faces presque symétriques et de même convexité et le tranchant est régulier. Les bases sont arrondies. Les bords latéraux sont au premier tiers convexes puis rectilignes et effilés vers une extrémité distale pointue.
- **Micoquien** (n=1) ; Un seul biface ayant la base arrondie, tranchante et retouchée uniface. Les bords latéraux sont convexo-concaves. L'extrémité distale est étroite, épaisse et peu arrondie. Sur la face supérieure l'épannelage est total homogène. Au contraire, la face ventrale est

retouchée bifaciale sur la moitié distale marquant la concavité des bords ; et retouchée directe plus plate sur la moitié basale moins épaisse. Le support utilisé pourrait être un grand éclat (119x72x35 mm).

Le groupe 3 (n=9) : des bifaces de taille plus réduite que les bifaces du **groupe 2**.

- **Ovalaire** (n=8) ; Ces bifaces sont courts et épais (35 mm d'épaisseur). La largeur maximale se situe à mi-longueur des pièces. Les bases sont arrondies. Les bords latéraux sont convexes qui se convergent vers une extrémité distale peu pointue. Les bords latéraux et les tranchants sont irréguliers suite à des utilisations intenses. Un petit biface (71x60x27 mm) a une forme initiale ovalaire transformée suite à des utilisations successives à une forme rapprochée des bifaces triangulaires. Deux bifaces sont de formes plus régulières, de taille réduite, plats et non épais (21 et 18 mm d'épaisseur) ayant le tranchant assez régulier.

- **Limande** (n=1) ; Il s'agit d'un petit biface de forme régulière et double symétrie (76x45x25 mm). La base est arrondie et coupante. Les deux bords latéraux sont convexes allongés. Le tranchant est irrégulier sur lequel sont visibles des possibles traces d'utilisation intenses.

A part les bifaces entiers, nous avons pu caractériser :

- n=4 fragments proximaux de bifaces amygdaloïdes ;
- n=1 fragment sagittal d'un biface lancéolé, ayant perdu ses deux extrémités, a les bords latéraux largement exploités ;
- n=1 fragment distal d'un petit biface cordiforme. Sa face ventrale est presque plate par rapport à la surface dorsale convexe. Son extrémité distale est étroite, fine et peu pointue ;
- n=1 fragment d'un biface irrégulier largement exploité. Sa forme générale est presque naviforme ou losangique dont les quatre bords sont plus ou moins rectilignes. La base est coupante amincie par des enlèvements bifaces. L'extrémité distale, brisée, est épaisse moins large que l'extrémité proximale.

Description et analyse

▪ Bifaces totaux

Les bifaces totaux sont au nombre de 64 qui se répartissent entre 31 bifaces entiers, 4 bifaces qui ont perdu un petit bout de l'extrémité distale, 10 fragments distaux, 5 fragments mésiaux et 14 fragments proximaux.

• Fragments distaux (n=10)

La fracture a eu lieu transversale rectiligne (n=2), oblique (n=5) ou concave (n=1). Les extrémités distales sont pointues sur les bifaces épais (n=7) ou en arc de cercle (n=3). La face dorsale est franchement convexe par rapport à la face ventrale plus ou moins plate. Les fragments des pièces raffinées sont faiblement représentés et le tranchant n'est régulier que sur deux fragments de bifaces. Nous avons pu identifier la morphologie de deux fragments de bifaces : un biface cordiforme et un biface amygdaloïde. Des possibles traces d'utilisation sont visibles sur les bords latéraux de six spécimens.

• Fragments proximaux (n=14)

La fracture est toujours transversale soit oblique soit rectiligne. La base est arrondie en majorité ou en arc de cercle peu étroit (le cas d'un fragment de biface naviforme). Elle est tranchante dans certains cas. Les bords latéraux sont convexes, parfois irréguliers. La convexité de la face dorsale et ventrale est presque symétrique sur quatre bifaces. Les tranchants sont dominés par la délinéation irrégulière (n=7). Trois bifaces sont soigneusement façonnés et symétriques. La silhouette originelle est identifiée pour trois fragments de bifaces amygdaloïdes. La forme d'un fragment de biface naviforme (85x62x33 mm) pourrait être due à une utilisation intensive des deux bords latéraux et à des phases successives de réaffûtage de la base. Un fragment proximal d'un très grand biface (125x91x42 mm) dont la silhouette originelle est indéterminable. La base est arrondie et les deux bords latéraux sont convexes.

• Fragments mésiaux (n=5)

La fracturation a eu transversale oblique double (n=3), sagittale (n=1) ou perdant une bonne partie du pourtour (n=1). L'avert est toujours plus convexe que le revers. Deux bifaces sont largement utilisés. Une seule forme originelle identifiable celle d'un biface lancéolé (fragment sagittal).

• Bifaces totaux entiers (n=31)

Les bifaces totaux entiers sont bien représentés dans ce secteur. Les bifaces en état initial de fabrication sont bien figurés. Les bifaces raffinés,

ayant contour et tranchant régulier et qui révèle une symétrie, sont très faiblement représentés. Une bonne partie des bifaces portent des possibles traces d'utilisation sur la totalité du pourtour ou sur les bords latéraux. L'un des grands bifaces (119x73x34 mm) amygdaloïdes a la base rectiligne et extrémité distale pointue porte des retouches d'aspects différents : des retouches abruptes fraîches sur les deux bords latéraux convexo-concaves et des retouches émoussées et concrétionnées. Ceux-ci rendent le tranchant irrégulier.

- **Bifaces partiels (n=22)**

Les bifaces partiels sont au nombre de 22 dont 10 pièces sont des fragments (4 distaux (n=4), 2 médiaux n=2 et 4 proximaux).

- **Fragments distaux (n=4)**

Les quatre fragments de bifaces partiels peuvent se présenter en deux groupes :

- **Les bifaces partiels à extrémité distale pointue (n=3)** qui portent de possibles traces d'utilisation sur les bords latéraux. Deux bifaces ayant la face ventrale lisse et les deux bords latéraux (convexes/concavo-convexes) retouchés directe. Le troisième biface a la face ventrale totalement épannelée et les deux bords latéraux retouchés (bifacial/direct) et pourrait être utilisé comme étant un biface-racloir ;

- **Un biface partiel à une extrémité distale en arc de cercle (n=1)** dont les deux bords latéraux sont convexes et symétriques. La face ventrale est exempte de retouches.

- **Fragments médiaux (n=2)**

Le premier fragment est épannelé sur la face dorsale et les deux bords latéraux sont convexes, symétriques et exempts de retouches. Les bords latéraux du deuxième fragment sont retouchés biface sur le 1/3 proximal du bord gauche et toute la partie présente du bord droit.

- **Fragments proximaux (n=4)**

La base de ces fragments de bifaces partiels est arrondie. Les supports utilisés sont des grands éclats moyennement épais.

- fragment d'un biface partiel ayant la face dorsale totalement épannelée par des retouches envahissantes partant des bords latéraux. La face ventrale est exceptes de retouche dont le talon et le bulbe sont préservés : le talon est une plateforme large unifacettée, déjetée par rapport à l'axe de l'outil et le bulbe, est bien marqué qui désigne l'emploi d'un

percuteur dur. Les deux bords latéraux portent des possibles traces d'utilisation ;

- fragment d'un biface partiel sur éclat dont le talon est large, unifacetté et oblique et le bulbe est supprimé. Les deux bords latéraux sont irréguliers grâce à un possible usage violent ;

- deux fragments de bifaces partiels ayant la moitié proximale de la face ventrale retouchée afin de supprimer le talon et le bulbe à la fois. L'un des deux fragments est raffiné soigneusement retouché. La retouche est bifaciale, régulière et continue. Elle a entamé la base et les bords latéraux en leur donnant un aspect tranchant.

- **Bifaces partiels entiers (n=12)**

Ils ont été tous débités sur des éclats de taille moyenne à grande. La base est toujours arrondie. Un seul biface montre un talon cortical. Nous pouvons décrire :

- **Bifaces partiels à extrémité distale pointue (n=8)** : Ce groupe rassemble des bifaces à silhouette différente ayant l'extrémité distale pointue : n=3 bifaces cordiformes, n=2 bifaces ovalaires, n=1 biface discoïde, n=1 bifaces amygdaloïdes et n=1 biface limande. Les supports utilisés sont toujours des éclats. Les talons sont supprimés (n=6), présent sous forme d'une plateforme large unifacettée et oblique, ou cortical (n=1). Les bulbes préservés sont marqués (n=5). Dans le cas où les bulbes sont présents, l'épannelage est unifacial sur la face dorsale avec des retouches sur les deux bords latéraux. Alors sur les trois bifaces restants, la base est retouchée bifaciale ou inverse sur la moitié proximale afin de supprimer la proéminence des bulbes et rendre la face ventrale parfaitement plate. Les 2/3 proximal et mésial des bords latéraux sont retouchés. La retouche est directe abrupte sur le biface amygdaloïde (bords latéraux irréguliers et réaffûtés), ou inverse sur le biface discoïde à base corticale (bords latéraux convexes).

- **Bifaces partiels à extrémité distale en arc de cercle (n=4)** : Il s'agit de trois grands bifaces et un autre de taille très réduite. Les deux faces sont épannelées et la proéminence des bulbes est supprimée. La base est arrondie et tranchante régularisée par des retouches bifaciales (n=2). Les bords latéraux sont généralement convexes ou irréguliers ; retouchés sur la moitié proximale soit bifacial soit unifacial. La silhouette est déterminable pour un biface amygdaloïde et deux bifaces ovalaires. L'un des bifaces ovalaires de taille réduite (61x46x21 mm) est équilibré et symétrique malgré la qualité médiocre de la matière première utilisée. L'épannelage occupe le 1/3 proximal de la face ventrale. La base est arrondie, épaisse et retouchée biface. L'extrémité distale en arc de cercle est tranchante. Les deux bords

latéraux sont convexes et retouchés alternés sur les 2/3 proximal et mésial : directe sur le bord gauche et inverse sur le bord droit.

3.1.6.2. Les hachereaux (n=17)

Parmi les dix-sept hachereaux identifiés huit sont des hachereaux entiers.

- **Les dimensions**

Les longueurs maximales oscillent entre 80 et 125 mm avec une moyenne des longueurs de 105 mm. Les largeurs maximales sont comprises entre 60 et 98 mm dont la moyenne des largeurs est égale à 71 mm (vu que la largeur d'une seule pièce dépasse 80 mm) (Fig.62). Quant aux épaisseurs, elles se situent entre 22 et 33 mm avec une moyenne égale à 28 mm (Fig.63).

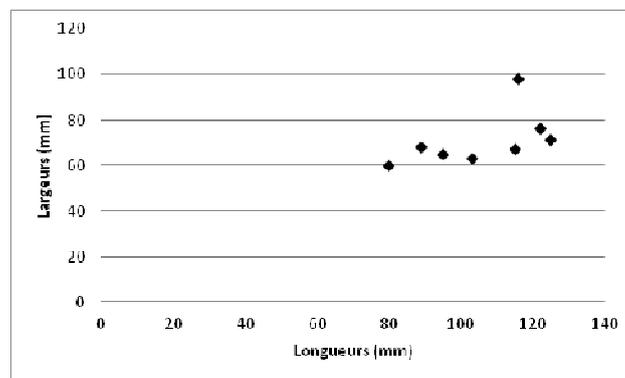


Fig. 62 : Graphique de distribution des caractères typométriques (Longueur/Largeur) des Hachereaux entiers, (Sidi Zin, Ramassage de surface ¼ NE).

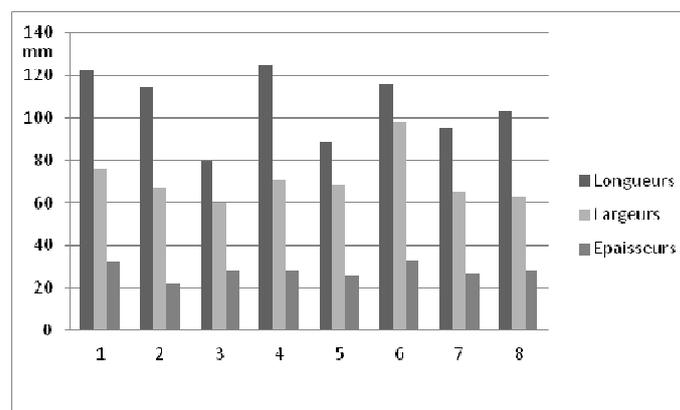


Fig. 63 : Histogramme des dimensions des hachereaux, (Sidi Zin, Ramassage de surface ¼ NE).

- **La morphologie**

Nous avons identifié la forme de 11 hachereaux. Il est à noter qu'ils n'obéissent pas parfaitement aux critères de chaque forme.

- **Forme ovulaire** (n=2) : Hachereaux qui ressemblent aux bifaces partiels. Les bases sont retouchées soit directe soit bifaciale. Le tranchant terminal et la base du premier tracent presque le même arc. Ses deux bords latéraux sont réguliers, convexes et convergents. Les bords latéraux du deuxième hachereau sont asymétriques et irréguliers entamés par des encoches larges sur les deux tiers proximaux du bord gauche et droit. Cette irrégularité pourrait être due à une exploitation intense de l'outil ;

- **Forme quadrangulaire** (n=1) : hachereau quadrangulaire à tendance losangique : les deux bords latéraux sont parallèles, non rectilignes et peu convexes, la base et le tranchant sont également parallèles et symétriques ;

- **Forme trapézoïdale** (n=1) presque isocèle. Le tranchant terminal est rectiligne, large et parallèle à la base rectiligne étroite. Les bords latéraux sont rectilignes et divergents. La largeur maximale se situe au niveau du tranchant terminal ;

- **Forme de « U »** (n=7) : c'est la forme dominante. La base est arrondie et amincie par des retouches bifaciales. Un seul hachereau conserve encore les traces du talon (large, facetté, rectiligne et oblique vers la droite) et le bulbe bien marqué. Les bords latéraux sont rectilignes, parallèles et symétriques (n=4), ou peu convexes qui se convergent vers le tranchant terminal. Trois hachereaux ont perdu la totalité ou une partie du tranchant et du bord latéral (Fig.64).

La forme originelle de certains fragments de hachereaux (n=6) reste non identifiable :

- fragment **longitudinal** (n=1) gardant un seul bord latéral peu rectiligne, une extrémité proximale rectiligne et l'extrémité distale oblique. La largeur maximale du fragment se situe au niveau du tranchant terminal ;

- fragments **distaux** (n=3) dont la fracture est transversale. Les bords latéraux sont peu convexes ou rectilignes et se convergent vers le tranchant terminal ;

- fragments **proximaux** (n=3) dont la fracture est transversale. Les talons sont encore présents, larges et unifacettés. La base est rectiligne ou convexe (cas du talon oblique vers la droite). Les bulbes sont marqués. Les deux bords latéraux portent des possibles traces d'utilisation dont le bord gauche (n=2) est retouché directe ou inverse.



Fig. 64 : Hachereau à tranchant retouché recueilli en surface dans le secteur NE.

• Les supports

La majeure partie des supports utilisés pour le façonnage des hachereaux présents dans ce secteur sont des éclats. Nous avons les cas suivant :

- les talons et les bulbes sont supprimés par des retouches inverses (n=10 hachereaux) ;
- les talons sont préservés sous forme d'une plateforme large et unifacettée et les bulbes sont marqués (n=2 hachereaux) ;
- le talon est préservé sous forme d'une plateforme facettée et le bulbe est marqué (n=1 hachereau) ;
- la présence du talon est inidentifiable ou toute la partie proximale est brisée (n=4 hachereaux).

Dans leur état final, les hachereaux ne préservent aucune trace de cortex. Les éclats supports utilisés sont généralement des éclats allongés axiaux. En outre, l'axe d'allongement ou l'axe de l'outil est perpendiculaire au tranchant terminal.

L'outil posé sur sa face d'éclatement, le tranchant est dirigé vers le Nord, on observe :

- n=8 hachereaux sont façonnés sur des éclats axiaux où le talon et le bulbe de percussion se situent sur l'axe principal de l'outil ;
- n=2 hachereaux ont l'axe d'allongement parallèle à l'axe de débitage dont le talon se localise au Nord. Il s'agit des deux hachereaux de forme ovalaires. Dans ces cas l'emplacement du talon a été identifié à partir des ondes de percussions bien marquées ;

- n=4 hachereaux dont le talon est oblique par rapport à l'axe d'allongement, soit vers la droite, soit vers la gauche.

- **Le tranchant**

Les tranchants terminaux sont prédéterminés par un seul éclat dégagé le plus souvent sur la partie distale du support, rarement sur la partie proximale (n=2). La position qu'occupent des tranchants terminaux par rapport à l'axe de l'outil est différentielle : perpendiculaires (n=6), obliques vers la droite (n=5), obliques vers la gauche (n=2). Les tranchants terminaux tracent une courbe soit rectiligne (forme dominante), peu concave (n=1, hachereau trapézoïdale), franchement convexe (n=3, un fragment et deux hachereaux ovalaires) ou angulaire (n=1).

Les tranchants exempts de retouches intentionnelles dominant la série (n=7). Ils sont réguliers, assez plats et bruts de débitage et de retouches. Sur lesquels sont visibles, parfois, des esquillements dus à des utilisations possibles et des inévitables concassages. Ces traces sont visibles sur le tranchant de huit hachereaux à partir de la face dorsale (n=6) ou la face ventrale (n=2).

En outre, les tranchants terminaux pourraient être retouchés soit directe (n=3), soit bifacial (n=1). La retouche est régulière, courte et marginale. Elle pourrait être appliquée dans le but d'un ravivage ou d'une modification mineure de la convexité du tranchant.

La largeur des tranchants varie entre 41 et 86 mm. Fréquemment, la largeur du tranchant est presque égale à la largeur maximale de la pièce. C'est-à-dire que les tranchants larges sont les plus dominants par rapport aux tranchants étroits. Un seul hachereau a le tranchant terminal équivalent à la largeur maximale d'outil.

- **Classement des hachereaux**

Selon la classification de J. Texier (1956), les hachereaux analysés se répartissent en deux groupes : le Type 2 qui prédomine la série (n=14 hachereaux) et le Type 3 (n=3 hachereaux).

- **Groupe 2 (n=14)**

Les hachereaux présentant ce type (n=6 entiers et n=8 fragments) sont fabriqués « sur éclat non Levallois, mais présentant quelques facettes dorsales » (Bordes, 1981). Le tranchant terminal est produit par l'enlèvement d'un seul éclat. Il est brut ou retouché. Les deux bords latéraux sont retouchés directs dont la retouche, dans certains cas, est envahissante sur la totalité de la face dorsale. La face d'éclatement est retouchée au niveau de la base, et une partie des bords latéraux (n=5). Un seul fragment distal d'un hachereau

qui fait l'exception avec une face ventrale couverte d'enlèvements (son tranchant terminal est retouché).

La largeur maximale des tranchants oscille entre 49 et 65 mm. Deux spécimens ont la largeur du tranchant la plus grande largeur du hachereaux (T/l=100) (hachereau trapézoïdal, fragment longitudinal d'un hachereau).

- **Groupe 3 (n=3)**

Ce « *Type 3 est fait sur éclat Levallois et présente souvent un tranchant polygonal* » (Bordes, 1981). Dans ce groupe, le tranchant terminal est dégagé par trois enlèvements (n=1), ou par le détachement d'un seul enlèvement (n=2).

Les tranchants terminaux sont déjetés par rapport à l'axe de l'outil et ils se diffèrent de la courbe qu'ils tracent : convexe brut (avec des simples grignotages d'utilisation ou de piétinement visibles), soit rectiligne brut, soit rectiligne et retouché (la retouche est directe, régulière, abrupte et profonde).

Les bords latéraux sont retouchés directes. Les faces d'éclatement sont retouchées uniquement au niveau des bases. La base des hachereaux entiers est arrondie ou rectiligne. La troisième pièce est un fragment distal d'un hachereau dont la fracture est transversale. Le bord fracturé a été réaménagée par une série d'enlèvements partant de la face dorsale.

Les tranchants terminaux mesurent respectivement 86 mm (le plus large tranchant de la série), 61 mm et 41 mm (le tranchant le plus étroit dans la série).

3.2. Sidi Zin : Ramassage de Surface ¼ NW

167 artefacts sont recueillis lors des ramassages de surface effectués en 2002 par Ridha Boussoffara dans le secteur Nord-ouest (NW). Cette série compte des bases naturelles (n=3), des bases positives (n=12), un nucléus (n=1), des galets aménagés (n=3), des produits retouchés (n=20), des bifaces (n=30), des hachereaux (n=4), des débris et des pièces indéterminés (Fig.65). Les fragments et les pièces indéterminées prédominent le matériel suivi par la catégorie des bifaces (totaux et partiels). Les autres catégories structurales sont faiblement représentées (Tab.31).

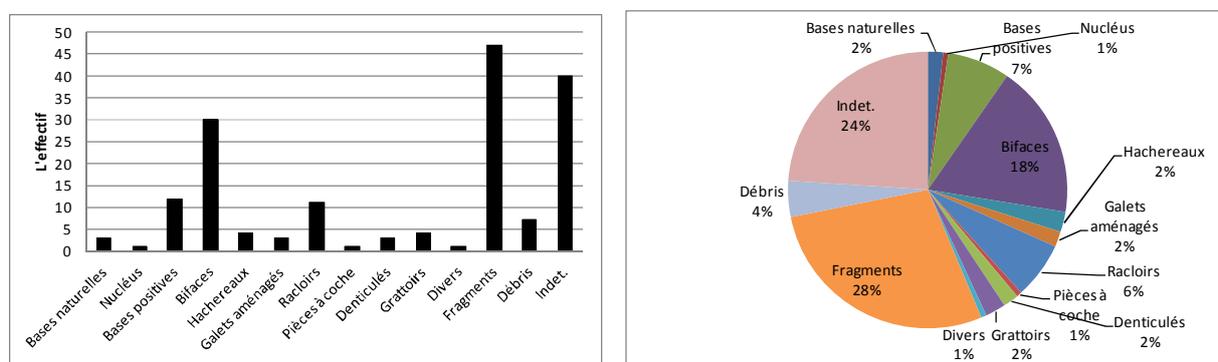


Fig. 65 : Répartition du matériel lithique de Sidi Zin ¼ NW selon les catégories structurales.

Tab. 31 : Décompte du matériel lithique recueilli en surface dans le secteur Nord-ouest selon les types des matières premières.

	Calcaire	Silex	Grès	Brèche	Chaille	Total
Bases naturelles	3					3
Nucléus	-	1				1
Éclats	11		1			12
Galets aménagés	3					3
Bifaces totaux	21					21
Bifaces partiels	9					9
Hachereaux	4					4
Racloirs	10			1		11
Grattoirs	3				1	4
P. à coche (s)	-	1				1
Divers	4					4
Fragments & débris	84	3	7		1	94
Total	152	5	8	1	1	167

3.2.1. Bases naturelles (n=3)

Petit fragment d'une base naturelle en calcaire à fossiles (69x37x21 mm) dont l'identification des traces de percussion est impossible vue la couche de concrétion installée sur le cortex avant le fractionnement du galet.

Deux bases naturelles (n=2 Bnb) avec traces d'utilisation intense localisées sur les deux bords étroits ou sur les deux bords longs et un des bords étroits. Les formes et les dimensions sélectionnées sont différentes : ovulaire (96x74x47 mm) ou arrondie (64x48x25 mm).

3.2.2. Nucléus (n=1)

Les nucléus sont faiblement représentés dans ce secteur. Un seul petit nucléus à éclats à débitage multifacial non organisé a été identifié (81x65x27 mm). Il est fabriqué sur un petit rognon de silex gris translucide d'aptitude médiocre à la taille (la matière renferme des inclusions et des fissures). Un cortex épais couvre presque la moitié de la face supérieure.

3.2.3. Bases positives (n=1 BP)

Il s'agit d'un éclat d'aménagement du plan de frappe détaché à partir d'un nucléus à débitage organisé et une tablette semi-tournante. L'éclat est épais et de taille moyenne (55x62x28 mm). Le talon est abrasé et le bulbe est marqué.

3.2.4. Les galets aménagés

Un petit galet arrondi à surfaces aplaties a été transformé en galet aménagé unifacial (**Type I.5**). Le tranchant est tronqué par des enlèvements en séries successives unidirectionnels partant de la même face du galet pour former des lignes décalées de crêtes ou gradins. La troncature est légèrement convexe. Le galet est émoussé et couvert d'une couche de concrétion fine.

Un galet cordiforme de taille moyenne aménagé sur une face (**Type I.8**) par une série d'enlèvements partant des bords et déterminant avec la face opposée du galet restée naturelle, un tranchant plus ou moins convexe. L'épannelage est total sur cette face. De possibles traces d'utilisation occupent un bord long du tranchant aménagé.

Un galet aménagé biface (**Type II.11**) très émoussé et concrétionné. Il est fait sur un calcaire de forme oblongue non épaisse. Le tranchant est aménagé sinueux par des enlèvements bifaciaux et bidirectionnels sur les

deux bords adjacents longs et étroits. Le reste du pourtour opposé est préservé cortical.

3.2.5. Les produits retouchés

3.2.5.1. Les racloirs (n=11)

- **Racloirs simples convexes (n=6)**

Ce type de racloir est prédominant (quatre fragments et deux racloirs entiers). Ces racloirs sont fabriqués sur différents types de calcaire dont un est très similaire à la brèche. Le tranchant du racloir est retouché sur le bord droit (n=4) ou gauche (n=2). La retouche est directe, régulière, semi-abrupte, marginale ou profonde (racloir sur calcaire foncé). Les talons des éclats supports sont conservés larges et unifacettés sur trois pièces. Les bulbes sont toujours marqués. L'état physique très émoussé des pièces rend difficile l'identification des traces d'utilisation.

- **Racloirs simples rectilignes (n=2)**

Deux racloirs moyennement grands débités sur un calcaire à grain fin. Les bords gauches ont été transformés en racloir par des retouches directes et semi-abruptes. Le talon de l'éclat-support du racloir entier est large unifacetté et le bulbe est marqué. Le fragment du deuxième racloir a perdu son extrémité proximale. Le bord droit de ce dernier est retouché direct pour rejoindre l'extrémité distale et former une saillie pointue légèrement arquée. De possibles traces d'utilisation occupent les tranchants actifs des racloirs.

- **Racloir déjeté (n=1)**

Racloir sur éclat de taille moyenne en calcaire gris de fracturation tabulaire. Le talon est une plateforme large unifacettée. Le tranchant est rectiligne franchement incliné vers la droite par rapport à l'axe de l'éclat. La retouche est directe, semi-abrupte, large et marginale. Le bord latéral adjacent et plus long est retouché inverse par le même type de retouche.

- **Racloirs doubles (n=2)**

Deux fragments de racloirs ayant les deux bords latéraux convexes, retouchés et non adjacents. Ils sont aménagés soit directe/inverse soit directe/bifacial. La base du petit fragment est arrondie, tranchante et retouchée inverse (retouche marginale et courte).

3.2.5.2. Les grattoirs (n=4)

▪ Grattoirs simples

- Grattoir irrégulier de taille moyenne (89x55x23 mm). Le front est étroit retouché directe en bout d'éclat épais.
- fragment d'un petit grattoir à fracture transversale. Le front du grattoir est régulier, demi-circulaire et la retouche est courte et abrupte.

▪ Grattoirs sur éclats retouchés

- Un grattoir de taille moyennement grande (94x57x25 mm) à front étroit déjeté. Une retouche directe et semi-abrupte occupe une partie des deux bords latéraux et adjacente au front du grattoir. Le bord gauche est concave et le bord droit est rectiligne légèrement denticulé.
- Grattoir de taille moyenne (70x39x18 mm) ayant le front large qui s'étend sur la moitié de l'outil. Le reste des deux bords latéraux sont retouchés directs. Une coche large (23 mm) et peu profonde (5 mm) occupe le bord droit.

3.2.5.3. Pièce à coche(s) (n=1)

Pièce à coche large (20 mm) et profonde (7 mm) retouchée sur le bord gauche. Elle est fabriquée sur un silex caramel opaque ayant un petit résidu de cortex épais et crayeux.

3.2.5.4. Outils denticulés (n=3)

Trois éclats qui portent sur les bords latéraux, des encoches adjacentes formant une denticulation. Les encoches sont directes et larges (max. 20 mm), retouchées et alternes (max. 12 mm) ou directes et profondes (max. 14 mm).

3.2.5.5. Pièces à retouches continues (n=1)

Éclat de taille moyenne (72x40x11 mm) en forme de losange. Les deux bords latéraux sont retouchés et adjacents. La retouche est directe, continue et profonde, soit abrupte (bord droit) soit semi-abrupte (bord gauche).

3.2.6. Produits façonnés

3.2.6.1. Bifaces

Le ramassage effectué sur la surface du secteur ¼ Nord-ouest (NW) de Sidi Zin, a fourni 30 bifaces qui se répartissent entre :

- 21 bifaces totaux, dont 3 entiers ;
- 9 bifaces partiels dont un partiel entier.

Les supports des bifaces

La détermination des supports initiaux des bifaces totaux est impossible vu que le façonnage est total sur les deux faces.

Quant aux bifaces partiels, les supports utilisés sont exclusivement des éclats de taille moyenne à grande. La position du talon est déterminable dans le cas de n=6 bifaces avec une préférence vers l'extrémité basale. Les talons sont préservés sous forme de plateforme large et unifacettée (n=3) ou supprimé (n=3). Le bulbe est bien marqué et proéminent (n=1) ou supprimé.

Les données morphométriques

Seuls les bifaces entiers nous apportent une information plus complète sur la stratégie et le choix des supports préférable. L'effectif des bifaces entiers totaux ou partiels, est faible (n=4). Les bifaces sont de taille moyenne et de dimensions très rapprochés. Les longueurs maximales ne dépassent pas les 100 mm. Le plus grand biface mesure 98x67x34 mm et le plus petit 76x45x22 mm.

La morphologie

Nous avons pu classer sept bifaces totaux (les bifaces entiers ainsi que certains bifaces ayant perdu un petit bout de leur extrémité distale). Ils se rangent dans les groupes 2 et 3 de la classification L. Balout (1965). Aucun spécimen n'est classé parmi les bifaces triangulaires du groupe 1.

- **Le groupe 2** (n=3)

- **Cordiforme** : Un petit biface (65x45x18 mm) très émoussé et totalement concrétionné ayant perdu son extrémité distale. La base est arrondie. Les deux bords latéraux sont convexes. Le pourtour est irrégulier, frais et coupant. Les deux faces sont de même convexité et symétriques.

- **Amygdaloïde** : Un biface de taille moyenne ayant une partie de son extrémité distale brisée. La base est arrondie et amincie par des retouches bifaciales pour quelle soit tranchante. Les deux bords latéraux sont légèrement convexes. Ce biface est de forme régulière, équilibrée et à deux faces symétriques (de même convexité). La totalité du pourtour est régulière et tranchante sur laquelle se développe de possibles traces d'utilisation.

- **Lancéolé** : un biface de taille moyenne (84x57x22 mm) ayant une partie de son extrémité distale brisée. La base est arrondie peu épaisse. Les bords latéraux sont irréguliers, élancés et retouchés bifacial. Le pourtour est irrégulier, sinusoïdal et denticulé. La pièce est totalement concrétionnée et les arêtes sont émoussées.

- **Le groupe 3 (n=4)**

- **Ovalaire** (n=3) : Trois bifaces (un fragment mésial d'un biface et deux bifaces entiers) dont la largeur maximale se situe presque à mi-longueur du support. Les bifaces entiers se caractérisent par leur forme irrégulière et le tranchant sinueux. Alors que le fragment du biface est plus régulier et montre une symétrie frontale. La face dorsale plus convexe et la face ventrale est plate. Les bases sont arrondies. Les extrémités distales sont peu pointues. Des possibles traces d'utilisation d'intensité différente occupent les bords latéraux des trois outils.

- **Limande** : Un biface total entier de taille moyenne et de forme irrégulière totalement concrétionnée. Les deux extrémités sont arrondies. Les bords latéraux sont irréguliers.

Description et analyse

- **Bifaces totaux**

Les 21 bifaces totaux se répartissent entre : bifaces entiers (n=3), fragments distaux (n=5), fragments mésiaux (n=4) et des fragments proximaux (n=9).

- **Fragments distaux** (n=5)

La fracturation est toujours transversale (rectiligne, oblique, convexe ou en « languette »). Nous pouvons distinguer entre deux groupes :

- bifaces à **extrémités distales pointues et élancées** et des bords latéraux rectilignes, réguliers et symétriques (n=2) ;
- bifaces à **extrémités distales en arc de cercle** ou légèrement pointues et des bords latéraux convexes avec un tranchant irrégulier et sinueux (n=3).

- **Fragments mésiaux** (n=4)

La fracturation est transversale oblique ou rectiligne. La convexité des deux faces est toujours marquée par un avers plus convexe que le revers. Le fragment du biface ovalaire est le plus régulier. Il est le seul qui a la face inférieure plate.

- **Fragments proximaux** (n=9)

La fracturation de ces fragments proximaux a eu lieu : transversale rectiligne ou oblique (n=4), longitudinale oblique en gardant une partie de la base (n=3) ou se présente sous forme des multi-fractures (n=2). Les fragments sont irréguliers sauf trois fragments des bifaces les plus entiers (cordiformes,

amygdaloïdes et lancéolés). Les bases sont arrondies et parfois tranchantes (n=3). Un seul biface (amygdaloïde) est plus raffiné et équilibré.

- **Bifaces totaux entiers (n=3)**

Les trois bifaces totaux recueillis dans ce secteur sont émoussés, concrétionnés et ont perdu une petite partie d'une face sans entamer la forme initiale. Ils sont de forme irrégulière et le façonnage paraît très maladroit (ceci pourrait être le résultat de plusieurs phases d'exploitations et de réaffûtages). Les tranchants sont irréguliers et les deux faces sont de convexité différente.

- **Bifaces partiels (n=9)**

Les bifaces partiels sont présents avec un biface entier (n=1), fragments distaux (n=3) et des fragments proximaux (n=5).

- **Fragments distaux (n=3)**

- fragment à **extrémité distale convergente** (n=1) exempt de retouches ainsi que les deux bords convexes ;

- fragment à **extrémité distale arrondie** (n=2) retouchée directe ainsi que la totalité du pourtour présent régulier (les retouches sont peu larges, moyennement extensives et régulières). La face ventrale est plate exempte de retouche. Le pourtour du deuxième biface est irrégulier et largement usé. Les deux fragments correspondent à des bifaces grands et épais.

- **Fragments proximaux (n=5)**

- des **extrémités proximales arrondies** (n=2) qui correspondent à un biface large et épais et un biface de taille réduite. Le talon de l'éclat support peut être large unifacetté avec un bulbe peu marqué ou supprimé afin d'amincir la base pour lui donner un aspect tranchant.

- des **extrémités proximales rectilignes** (n=3) et :

- épaisse vue la présence du talon large unifacetté et bulbe ;
- tranchante et amincie par des retouches avec le maintien du talon ;
- écrasée vue son utilisation.

Le façonnage est total sur la face dorsale et les bords latéraux sont retouchés directs. La fracture sur les trois fragments est oblique.

- **Biface partiel entier (n=1)**

Un seul biface partiel entier de taille moyenne, non épais et de forme ovale (85x62x20 mm). Les deux extrémités sont arrondies et la base est

amincie par des retouches bifaciales. Les deux bords latéraux sont convexes et denticulés. Le bord latéral gauche est retouché bifacial sur les 2/3 mésial et proximal. Le bord latéral droit est retouché direct.

3.2.6.2. Hachereaux (n=4)

Il s'agit d'un hachereau entier de taille moyenne (78x65x32 mm) et trois fragments distaux de dimensions plus grandes.

▪ La morphologie

Nous avons pu caractériser la forme de trois hachereaux ayant la forme en « U ». Les bords latéraux sont réguliers convexes ou peu rectilignes. La face ventrale est exempte de retouche ou occupée par une retouche qui s'étend sur les bords latéraux (un fragment et le hachereau entier). La base du hachereau entier est arrondie et amincie par des retouches bifaciales.

▪ Les supports

Les supports utilisés pour le façonnage des hachereaux sont des éclats de grande ou moyenne dimension. Aucun hachereau ne conserve un résidu de cortex. Les traces du talon et de bulbe ne sont identifiées que sur le hachereau entier dont le talon et la proéminence de bulbe ont été supprimés par les retouches.

▪ Les tranchants

Les tranchants terminaux des quatre hachereaux sont obtenus par le détachement d'un seul éclat sur la partie distale de l'éclat support. Ils tracent une courbe :

- convexe et peu étroite et brute de retouches (n=2 et mesurent 39 et 43 mm) ;
- rectiligne, brute de retouches et large (n=1 ; à son état initial mesure plus de 75 mm représente la largeur maximale du fragment) ;
- le hachereau entier a le tranchant terminal convexo-concave retouché par des enlèvements directs et plus frais que les enlèvements appliqués inverses sur l'extrémité proximale. Ces enlèvements sur le tranchant terminal sont appliqués dans le but de réaménagement et d'un réaffûtage. Ce nouveau tranchant est dégagé par un seul éclat. La

retouche sur le tranchant est directe, marginale et régulière. Le tranchant de ce hachereau entier qui mesure 37 mm est le plus étroit.

Le tranchant terminal est perpendiculaire à l'axe de l'outil sur les trois fragments les plus complets.

▪ **Classement des hachereaux**

Les hachereaux analysés sont classés dans le groupe 2 de la classification de J. Texier (1956). Il s'agit de n=3 hachereaux (un hachereau entier et deux fragments). Chacun est fabriqué « *sur éclat non Levallois, mais présentant quelques facettes dorsales* » (Bordes, 1981). Les deux bords latéraux des hachereaux sont retouchés :

- un bord retouché biface à ses 2/3 proximaux et un bord retouché direct ;
- les deux bords latéraux sont retouchés biface.

3.3. Sidi Zin Ramassage de Surface ¼ SW

536 artefacts sont recueillis lors des ramassages de surface effectués en 2002 par Ridha Boussoffara dans le secteur Sud-ouest (SW). Cette série compte des bases naturelles (n=55), des bases positives (n=31), des nucléus (n=16), des galets aménagés (n=23), des produits retouchés (n=74), des bifaces (n=151), des hachereaux (n=8), des débris et des pièces indéterminés (Fig.66 ; Tab.32). Les fragments et les pièces indéterminées prédominent la série suivis par les bifaces (totaux et partiels) qui représente plus d'un quart du matériel. Les autres catégories structurales sont faiblement représentées.

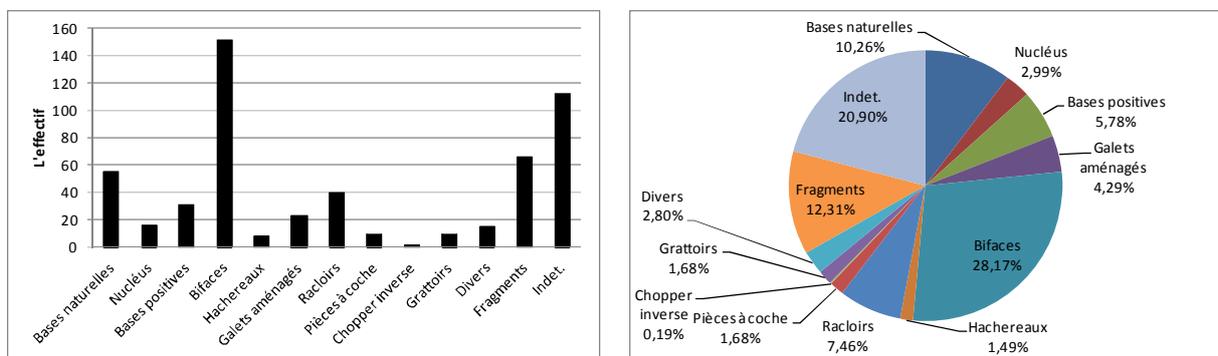


Fig. 66 : Répartition du matériel lithique de Sidi Zin ¼ SW selon les catégories structurales

Tab. 32 : Décompte du matériel lithique recueilli en surface dans le secteur Sud-ouest selon les types des matières premières.

	Calcaire	Quartzite	Silex	Grès	Total
Bn	53	2			55
nucl	14		1	1	16
eclat	22	3		6	31
Galets amen	23				23
biface	119		2		121
partiel	30				30
hache	8				8
Choper inv	1				1
racloirs	40				40
grattoirs	9				9
coches	7	1	1		9
divers	14	1			15
Frag + deb	172			6	178
Total	512	7	4	13	536

3.3.1. Bases naturelles (n=55 Bn)

3.3.1.1. Bases naturelles sans traces de percussion (Bn)

Les bases naturelles ou fragments des bases naturelles qui ne portent aucunes traces anthropiques sont faiblement représentés. L'état physique est variable d'une pièce à une autre. Elles sont totalement couvertes d'une couche de concrétion peu épaisse, émoussées ou très émoussée. Ceci rend difficile l'identification des stigmates d'utilisation ou de percussion probables. Les bases naturelles sont toutes en calcaire de types variés. Les formes choisies : des blocs en calcaire à fossiles (n=2), petits galets à surfaces aplaties (n=2), grande base de forme irrégulière (109x78x67 mm).

3.3.1.2. Bases naturelles avec traces de percussion (n=28 Bnb)

Les bases naturelles qui portent des stigmates de percussion et/ou d'utilisation sont les plus prédominantes. La nature, la forme et l'étendue de ces traces sont assez variées résultats, sans doute, d'activités, de forces et intensités de frappe assez différentes.

Ces traces se présentent sous forme de simples marques, de petits esquillements, de micro-fractures ou de micro-enlèvements ou détachements d'éclats qui ont consommé une quantité non négligeable de la matière. Elles sont très intenses sur une bonne partie du matériel ou tantôt faibles sur quelques pièces.

Les traces de percussion se localisent sur une partie limitée du pourtour de la pièce en profitant des bords plus ou moins anguleux ; ou s'étendent sur une bonne partie des périphéries du galet et de façon discontinue en consommant de la matière ; ou même sur la partie saillante des formes triangulaires ou trapézoïdales.

La matière première utilisée est le calcaire. Le calcaire à fossile est le type le plus prédominant face aux autres types de calcaire à grain grossier, moyen ou fin qui sont faiblement représentés. Les formes largement choisies sont les galets et rarement les blocs. Les galets possèdent des formes assez variées : forme d'amande, ovulaire, à surfaces aplaties, triédriques ou galets à parties saillantes. Selon la nature du cortex, l'approvisionnement de ces galets a été effectué en positions secondaires.

Seulement pour les percuteurs entiers il est plausible d'étudier les dimensions des galets utilisés. Le graphique suivant (Fig.67) montre que les galets de taille moyenne ayant la longueur maximale entre 60 et 89 mm sont les prédominants (n=16). Alors que les grands galets ayant la longueur maximale entre 100 et 118 mm ne sont pas négligeables (n=12).

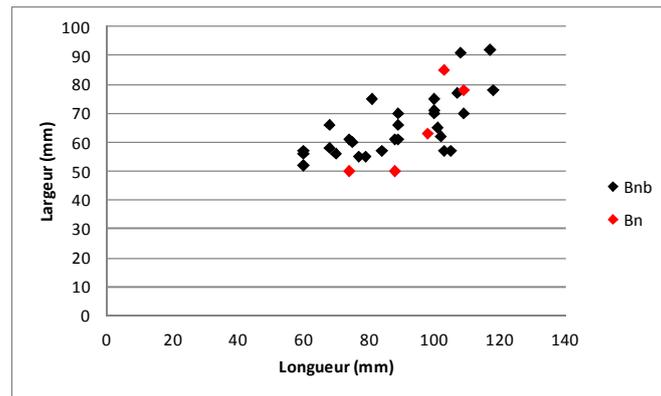


Fig. 67 : Graphique de dispersion des caractères typométriques (longueurs et largeurs) des bases naturelles Bn et Bnb présents dans le secteur SW.

3.3.1.3. Bases naturelles fracturées (n=11 Bnc)

La majorité des bases naturelles utilisées comme percuteurs puis fracturées, fort possible au cours de l'utilisation, sont émoussées et concrétionnées (n=8).

La sélection des bases naturelles a été effectuée dans des dépôts en positions secondaires. Le cortex est toujours fin et roulé et couvre une bonne partie des surfaces des pièces. La matière utilisée est un calcaire à grain moyen, calcaire à fossiles ou des galets de quartzite à grain fin homogène (n=2).

Les formes des percuteurs utilisés sont variées : galet de taille réduite (ex. un petit galet en quartzite de forme ovulaire allongée qui servirait, probablement comme retouchoir ; photo) ; ou des galets de calcaire arrondis, en amande, ovulaires ou à surfaces aplaties.

Les traces de percussion et les négatifs des éclats détachés sont observés à partir d'une seule face du bord. Ceci peut nous renseigner sur le même mouvement suivi au cours de l'utilisation. Ces traces occupent généralement une zone limitée du pourtour du galet, rarement elles s'étendent sur la totalité des périphéries.

3.3.1.4. Fragments des bases naturelles avec traces de percussion (n=11 Bnd)

Les fragments de percuteurs révèlent un approvisionnement dans les dépôts en position secondaire : des galets de calcaire à grain moyen ou à fossiles couverts d'un cortex fin et roulé. Un seul petit fragment de percuteur est couvert d'un cortex poreux pas fin (approvisionnement dans des positions

sub-primaires ?). Les percuteurs sont choisis parmi : des galets de taille moyenne, arrondis et allongés (n=5 petit fragments), des galets volumineux à surfaces aplaties et bords anguleux (n=4 fragments plus volumineux). Les stigmates d'utilisation sont variables et révèlent des activités et intensités différentes.

3.3.2. Nucléus (n=16)

Différents types de matière première ont été exploités : calcaire (n=14), le silex (n=1) et le grès (n=1). Seulement les supports de quatre nucléus ont été identifiés : bloc de calcaire (n=2), sur galet (n=1) ou sur éclat (n=1). L'observation des surfaces corticales était difficile à identifier dans le cas de n=4 nucléus émoussés ou concrétionnés (Fig.68).

Les nucléus totalement décortiqués et en état avancé d'exploitation sont bien représentés (n=7 ; Tab.33). Cinq nucléus sont partiellement corticaux (le cortex couvre encore 25% des surfaces). Le cortex est fin roulé ou moyen sur les nucléus en calcaire (n=4). Sur le nucléus en silex, le cortex est épais (8 mm) et crayeux suggérant un approvisionnement en position primaire.

Les nucléus de grande dimension sont majoritaires (longueur maximale est égale à 153 mm), alors que, les nucléus de taille réduite sont faiblement représentés (3 pièces). Les nucléus très épuisés sont absents dans cette série. La longueur minimale est de 40 mm dont il s'agit du nucléus en silex. Ceci est expliqué sans doute par la morphologie initiale des supports des matières premières exploitées.

La séquence qui prédomine est la phase d'exploitation. L'effectif des nucléus des phases d'initialisation ou terminal est non significatif. La stratégie d'exploitation bifaciale est la prédominante (n=9). Les nucléus restants sont exploités soit unifacial (n=4) soit multifacial (n=3).

De possibles traces intentionnelles d'utilisation sont visibles sur sept nucléus. Ceci peut refléter un comportement de ré-exploitation ou de recyclage des nucléus pour les utiliser comme des outils pendant leur dernière phase d'exploitation. Il s'agit d'une économie et exploitation intense de la matière première.

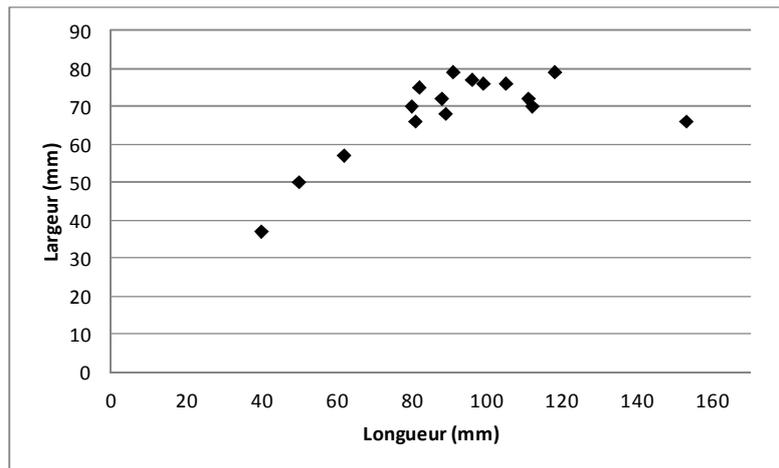


Fig. 68 : Graphique de dispersion des caractères typo-métriques (longueur et largeur) des BNP dans le secteur SW

Tab. 33 : Étendue du cortex sur les BNP du secteur SW

		Taux de cortex			Total
		0 %	≥25%	Indet.	
Matière première	Calcaire	7	4	3	14
	Grès quartzeux	0	0	1	1
	silex	0	1	0	1
Total		7	5	4	16

▪ **Nucléus unifacial (n=4)**

- Nucleus sur un grand éclat (BNE2G ; 88x72x27 mm) dont le talon est large, unifacetté concave et le bulbe bien marqué. L'exploitation est unifaciale à partir de la face dorsale. Les enlèvements détachés sont deux éclats débités orthogonaux. Le support est totalement concrétionné (concrétion épaisse) et émoussé et débité sur un calcaire gris beige à grains moyen de fracturation saccharoïde.

- trois nucléus restants sont débités, fort probablement, sur des blocs de calcaire clair de bonne aptitude à taille (des surfaces corticales plates). Ils nous parviennent en état d'exploitation et de grande dimension (96x77x62 mm ; 111x72x57 mm) voire même très grande (153x66x55 mm) et il est possible encore d'y poursuivre le débitage. Le cortex enveloppe encore plus de 25% de surface de deux nucléus. Les nucléus ont été exploités à partir d'un seul plan de frappe, lisse et unifacetté (n=2) ou d'un plan de frappe irrégulier et non préparé (n=1 le plus grand nucléus). La surface débitée est semi-tournante (3C) ou débitée tournante (n=2).

▪ Nucléus à débitage bifacial et discoïde (n=9)

Les nucléus débités bifaciaux centripètes ou discoïdes nous parviennent en différents états : phase d'exploitation (n=6), en état d'initialisation (n=1) ou en état d'épuisement de la matière (n=2 ; nucléus en grès quartzeux gris-beige à grain grossier 50x50x26 mm ; et nucléus en calcaire à grain fin 62x57x32 mm).

Les surfaces débitées sont de convexités inégales : une face semi-abrupte et la face opposée est plus plate et moins convexe. Le plan de détachement des éclats est sécant. Le caractère centripète dominant est le 4C ou le 3C (n=3). Les enlèvements, extensifs ou totaux, occupent presque la totalité du périmètre. Le plan d'intersection entre les deux surfaces est horizontal, sinueux et irrégulier. Sur un seul nucléus ce plan est régulier.

La plus grande pièce représente un fragment de nucléus fracturé au niveau d'une diaclase de quartz (118x79x50 mm) porte de possibles traces d'utilisation intenses au niveau du plan d'intersection à partir de la face moins convexe.

▪ Nucléus à débitage non organisé et multifacial (n=3)

Le débitage sur ces nucléus est non organisé réalisé à partir de plusieurs plans de frappe multi-faciaux. Deux grand nucléus (112x70x48 mm ; 105x76x53 mm) sont en calcaire beige clair à grain moyen non corticaux. Le troisième nucléus (40x37x19 mm) est débité sur un petit rognon de silex caramel brun opaque. Un quart de la surface est occupé par un cortex très épais (8 mm).

3.4. Les éclats (BP), éclats fragmentés (BPF) et fragments des bases positives (FBP) (n=31)

Les bases positives se répartissent entre : éclats entiers (n=18), fragments d'éclats (n=12) et un éclat fragmenté (n=1) (Fig.69).

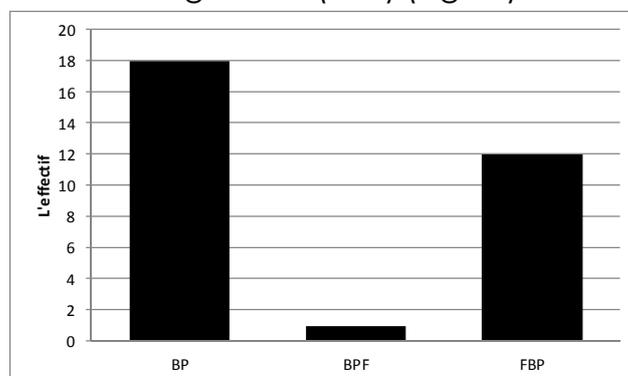


Fig. 69 : Effectif des bases positives, bases positives fragmentés (BPF), fragments des bases positives (FBP) présents dans le secteur SW

3.4.1. Les éclats (les bases positives BP) (n=18)

L'état physique est très différentiel : la moitié des pièces possèdent des arêtes émoussées et roulées, des pièces partiellement ou totalement concrétionnées (n=2) et d'autres sont plus fraîches. Un seul éclat porte des traces d'une altération thermique.

Les matières premières présentes sont : calcaire (n=10), grès quartzeux (n=4), grès siliceux (n=2) et quartzite (n=2).

Les longueurs maximales des éclats oscillent entre 134 et 35 mm. Les largeurs se situent entre 87 et 26 mm. Les épaisseurs sont comprises entre 45 et 9 mm. La majorité des éclats sont de taille moyenne. Les plus grands éclats sont débités en grès et les éclats épais sont ceux du décorticage surtout les éclats en grès. Ceux-ci, bien évidemment, sont en relation avec la qualité et l'aptitude de la matière première utilisée de l'impact du percuteur.

L'observation des faces dorsales, nous a permis de distinguer entre :

- éclats non corticaux issus de la phase de plein débitage (n=6) ;
- éclats issus de la phase de l'initialisation de débitage : éclats à cortex occupant moins de 30% de la surface (n=2) ; éclats à cortex occupant plus de 50% de la surface (n=4) ; éclats demi-corticaux (n=2) ;
- éclats d'entame (n=2).

Les éclats corticaux sont plus représentés que les éclats en plein débitage. Le cortex fin roulé est majoritaire mais encore le cortex granuleux épais est représenté par deux spécimens (Tab.34).

L'effectif des éclats à talon large sont les prédominants (superficie talonnière oscillent entre 10x5 mm et 76x27 mm pour les plus larges) suivis par le type des talons corticaux (n=5) et les talons filiformes (n=1).

Mais, la préparation des talons n'est pas commune, en fait les talons plats unifacettés sont plus nombreux que les talons facettés (n=2 éclats en grès quartzeux) (Tab.35).

En observant la face ventrale, la délinéation est parfois concave, légèrement concave, sinueuse ou plate. Encore, les bulbes et les points d'impact sont bien marqués, peu marqué ou diffus (n=2).

L'observation des faces dorsales montre qu'en majorité les éclats portent le négatif d'un seul enlèvement ou plus (Tab.36). Celles qui portent des négatifs de deux enlèvements à quatre sont majoritaires. Cela est sans doute en relation avec la méthode de taille employée et la gestion de la

matière première. Les négatifs d'enlèvements sont orthogonaux ou multidirectionnels.

La morphologie dominante des sections transversales est la forme triangulaire asymétrique (n=10) suivie par la forme trapézoïdale, polygonale ou semi-ovale (n=1). Quant à la section sagittale, la forme triangulaire est majoritaire (n=5 éclats) puis la forme en arc de cercle et trapézoïdale.

Tab. 34 : Étendue du cortex sur les faces des BP du secteur SW.

		Cortical	+2/3	1/2	-1/2	Non cortical	Total
Matière première	Calcaire		3	1	1	2	7
	Quartzite		1	1			2
	Grès quartzeux	1				3	4
	Grès siliceux				1	1	2
	Total	1	4	2	2	6	15

Tab. 35 : Types des talons des PB issues du secteur SW.

		Cortical	Supprimé	Linéaiforme	Unifacetté	Facetté	Total
Matière première	Calcaire	3	1	1	5	-	10
	Quartzite	1	-	-	1	-	2
	Grès quartzeux	-	-	-	2	2	4
	Grès siliceux	-	-	-	1	-	2

Tab. 36 : Nombre d'enlèvements sur la face dorsale des éclats dans le secteur SW

	1	2	3	4	5≤	Total
Total	2	4	3	4	2	15

3.4.2. Fragments des bases positives (n=12 FBP)

Les fragments des bases positives sont moyennement grands. La moyenne des longueurs de ces fragments est de 63 mm, la largeur est de 46 mm et 19 mm pour les épaisseurs.

Ils sont débités sur différents types de calcaire à grain fin, grossier, moyen ou calcaire à fossiles (n=2) et en quartzite blanc (n=1). L'état physique des fragments se caractérise la fraîcheur. Peu de fragments sont émoussés. Ils étaient exposés à une activité hydrique active puis stagnante d'où la formation d'une concrétion (parfois totale) (n=4).

Seuls quatre fragments portent encore un résidu cortical (n=4) et le reste proviennent de la phase de plein débitage. Les traces des bulbes sont encore visibles proéminents et bien marqués sur quelques pièces (n=7). La

section transversale et sagittale est généralement triangulaire ou trapézoïdale. Enfin, deux fragments d'éclats portent des traces d'utilisation sur les bords.

3.4.3. Éclat fragmenté (n=1 BPF)

Il s'agit d'un seul éclat fragmenté de taille moyenne (68x63x24 mm) débité sur un calcaire beige clair à grain fin et de bonne aptitude à la taille. Le talon est large, plat et unifacetté. Le bulbe est peu marqué. Les cassures ont eu lieu sur le pourtour de l'extrémité distale.

3.5. Les galets aménagés (n=23)

Nous avons distingué n=23 galets aménagés dont n=12 aménagés unifaces et n=11 aménagés bifacial. Les galets unifaces sont prédominants (Tab.37).

Tab. 37 : Répartition des galets aménagés selon les types, Série R.S. ¼ S.-W.

Galet aménagé		Total
Uniface	Type I.3	6
	Type I.4	1
	Type I.8	5
Biface	Type II.7	4
	Type II.9	1
	Type II.11	2
	Type II.13	4
Total		23

3.5.1. Galets aménagés unifaces

- **Type I.3**

Le tranchant actif aménagé sur ces galets occupe l'un des bords étroits d'un galet allongé (ovale, rond, à surfaces aplaties ou triédrique) produit par l'intersection d'une surface naturelle coupée par deux enlèvements (n=1) ou plus. Les enlèvements sont détachés unidirectionnel et partants de la face naturelle.

Deux galets portent sur les deux extrémités étroites opposées, distale et proximale, des enlèvements unifaces produisant deux tranchants unifaces opposés et non adjacents, autrement dit galets aménagés unifaces de **type-I-3 Double**. De possibles traces d'utilisation sont visibles sur le tranchant actif de deux galets (galet aménagé simple et sur l'un des tranchants d'un galet aménagé double).

- **Type I.4 (n=1)**

Galet aménagé uniface de taille moyenne, de forme triangulaire. Les surfaces sont aplaties et le tranchant occupe les 2/3 distaux du bord latéral long. Ce tranchant est formé par une plage corticale recoupée par une série d'enlèvements dans une seule direction. L'état émoussé de la pièce ainsi que la couche de la concrétion épaisse rendent difficile l'identification des stigmates d'utilisation.

- **Type I.8 (n=5)**

Il s'agit de cinq petits galets aménagés unifaces. Les enlèvements du tranchant s'étendent sur plus que la moitié d'une face (n=3) ou la face toute entière par une série d'enlèvements centripètes partant des périphéries (n=2).

La forme initiale des galets utilisés est déterminée selon l'étendue des enlèvements. Elle n'est identifiée que sur deux spécimens de forme ovale ou triangulaire. La forme initiale du support et l'agencement du tranchant affectent bien évidemment la forme finale des galets aménagés : galets aménagés triangulaires (n=2) ou galets aménagés ovales (n=2).

Les deux galets totalement épannelés unifaces ont la surface d'épannelage moins convexe que la face naturelle. Ils portent de possibles traces d'utilisation sur l'un des bords longs.

3.5.2. Galets aménagés bifaces

- **Type II.7 (n=4)**

Les quatre galets sont différemment modifiés :

- Le tranchant du premier galet aménagé se limite à un secteur réduit de la périphérie du galet. Il est obtenu par une taille bidirectionnelle. Les enlèvements de la face supérieure sont plus extensifs et étendus que les enlèvements marginaux de la face inférieure ;

- Deux tranchants unifaces se rencontrent à l'extrémité distale formant une saillie retouchée bifaciale. Sur la partie saillante des deux outils, sont visibles de possibles traces d'utilisation (n=2) ;

- Le tranchant est aménagé par des enlèvements bifaciaux, centripètes, extensifs et étendus sur une bonne partie du pourtour du galet. Des traces de percussion sont visibles sur deux parties du tranchant sinusoïdal.

- **Type II.9**

Cette pièce a été réalisée sur un galet de taille moyenne (99x80x55 mm) en calcaire à grain moyen. Elle porte deux séries d'enlèvements bidirectionnels obliques par rapport à l'axe principal du galet et de chaque côté de celui-ci, qui rendent à se rejoindre et dégagent une pointe bien marquée.

- **Type II.11**

Deux galets aménagés bifaciaux à taille bidirectionnelle d'un tranchant sinueux sur le grand côté du support. Les deux galets utilisés sont en calcaire beige (calcaire à fossiles et calcaire à grain moyen), de taille réduite et de forme ovale à surfaces aplaties. Les deux pièces sont émoussées et couvertes d'une concrétion fine blanchâtre ou beige foncé plus dense sur certaines zones.

- **Type II.13**

Quatre galets aménagés biface à taille bidirectionnelle de deux tranchants convergents sans réaliser de véritable pointe. Ils ont des formes peu variées :

- galet de taille moyenne (100x65x36 mm), de forme ovale et à deux surfaces aplaties. Les deux petits bords et un bord long sont aménagés sur la face supérieure par des enlèvements continus et peu extensifs. Sur la face opposée, seul un petit bord est modifié par le même type d'enlèvements. De possibles traces d'utilisation intense occupent les deux petits bords ;
- galet oblong totalement épannelé sur une face et partiel sur la face opposée. Une saillie triédrique est dégagée par les enlèvements bidirectionnels des deux faces et une face naturelle corticale. De possibles traces d'utilisation sont visibles sur le tranchant aménagé bifacial.
- galet globuleux très émoussé présentant un tranchant sinueux qui s'étend sur les deux tiers du pourtour.
- petit galet (70x56x31 mm) ayant deux tranchants adjacents et aménagés unifaces alternants par une taille bidirectionnelle. Le 1/3 du pourtour est conservé cortical.

3.5.3. Chopper inverse

Un seul chopper inverse est débité sur un grand éclat épais (117x84x41 mm). L'aménagement est unifacial entamant seulement la face dorsale pour dégager un front peu similaire aux fronts des grands grattoirs grossiers. Ce tranchant est formé par le détachement de grands enlèvements directs,

traçant un arc arrondi qui s'étend sur l'extrémité distale et les deux bords latéraux. Malgré l'irrégularité du pourtour, l'outil se caractérise par une symétrie frontale. De possibles traces d'utilisation sont visibles sur la totalité du pourtour.

3.6. Les produits retouchés

3.6.1. Les racloirs (n=40)

3.6.1.1. Racloirs simples

- **Racloirs simples convexes (n=20)**

Les racloirs simples convexes entiers sont faiblement représentés (n=8). La fracturation est transversale rectiligne (n=6), longitudinale (n=5) ou transversale oblique (n=5).

L'état physique varie d'une pièce à une autre. Les racloirs émoussés et couverts d'une couche de concrétion parfois épaisse sont majoritaires (n=13).

Ces racloirs sont exclusivement taillé sur un calcaire à grain fin (blanc ou beige claire) de fracturation conchoïdale et de bonne aptitude à la taille et rarement sur un calcaire beige à fossiles (n=1). Ce type de calcaire fossilifère et d'aptitude médiocre à la taille préserve encore un résidu de cortex fin roulé.

Les racloirs simples convexes sont de dimensions moyennes à grandes ; la longueur maximale oscille entre 75 et 108 mm. Les supports utilisés sont parfois épais (plus 30 mm). Le plus grand racloir est de 108x77x28 mm, alors que le plus petit est de 46x36x18 mm.

Deux pièces de taille moyenne ont des retouches abruptes et continues sur l'extrémité proximale ainsi qu'une partie du bord latéral opposé au tranchant actif du racloir. Sur l'un de ces racloirs, cette retouche paraît plus fraîche que celle du tranchant légèrement concrétionné (ré-exploitation ou réutilisation ?).

Le bord actif des racloirs est généralement obtenu sur les bords gauches (bord gauche n= 12 ; bord droit n=8). Tous les racloirs simples convexes portent de possibles traces d'utilisation ainsi que des esquillements dues à des utilisations intenses.

- **Racloirs simples droits (n=3)**

Les deux racloirs entiers et un fragment proximal débités sur des grands supports en calcaire beige clair à grain fin de bonne aptitude à la taille.

L'un des racloirs est fabriqué sur un fragment longitudinal antérieurement retouché et utilisé (la retouche et les possibles traces d'utilisation sont plus anciens que la fracture). Le bord fracturé gauche a été transformé en racloir rectiligne par une retouche directe, marginale et régulière sans atteindre l'extrémité distale. Le bord actifs du racloir et le bord droit convexe se divergent vers une extrémité distale plus ou moins pointue et déjeté par rapport à l'axe de l'outil.

3.6.1.2. Racloirs doubles (n=5)

Il s'agit de deux racloirs entiers et trois fragments distaux concrétionnés débités sur un calcaire à grain fin de bonne aptitude à la taille. Les supports utilisés sont des éclats de taille moyenne dont les talons sont écrasés et supprimés suite aux utilisations.

Chaque pièce possède deux tranchants actifs non adjacents :

- les deux bords actifs sont convexo-concaves et retouchés directes (n=2) ;
- les deux bords sont convexes et retouchés directes (n= 1 fragment distal) ;
- les deux bords sont rectilignes et retouchés directes (n= 1 fragment distal) ;
- les deux bords sont rectilignes et retouchés bifacial (n= 1 fragment distal).

De possibles traces d'utilisations violentes sont visibles sur les bords actifs des racloirs.

3.6.1.3. Racloirs doubles convergents (n=3)

Trois racloirs (deux entiers et un fragment), partiellement émoussés, débités sur un calcaire à grains fins de bonne attitude à la taille soit de couleur beige clair soit gris foncé.

Les tranchants des deux racloirs entiers sont convexes, retouchés directes et se convergent vers une extrémité distale pointue (sur le petit racloir à base épaisse) ou arrondie (sur le racloir en calcaire gris foncé).

Le tranchant gauche du fragment distal du troisième racloir double est convexe, alors que le bord opposé est rectiligne. Ils sont retouchés directes et peu profondes. Ils se convergent vers une extrémité plus ou moins arrondie. Sur les deux tranchants actifs des trois racloirs (ou trois bords), de possibles traces d'utilisation peu violente ou des esquilles sont visibles.

3.6.1.4. Racloirs déjetés (n=3)

- n=1 Racloir **déjeté simple** totalement concrétionné débité sur un grand éclat épais. Le talon est présent sous forme d'une plateforme large. Le bulbe est bien marqué. Le tranchant actif du racloir est aménagé par une retouche directe sur le bord gauche en lui donnant un aspect convexe et déjeté vers la droite. Le bord droit est irrégulier vue les deux gros enlèvements antérieurement détachés sur la face inférieure ;

- n=2 Racloirs **déjetés doubles** (racloir entier et un fragment distal) débités sur un calcaire à grains fins. Ils sont légèrement concrétionnés avec des arêtes peu fraîches. Les tranchants actifs, convexes et droits, se convergent vers une extrémité distale franchement incliné par rapport à l'axe de l'éclat vers la droite ou vers la gauche. La retouche appliquée sur les tranchants est directe, marginale et semi-abrupte ou bifaciale sur le bord droit du fragment. De possibles traces d'utilisation sont visibles les bords latéraux.

3.6.1.5. Racloirs transversaux (n=6)

- n=3 Racloirs transversaux **droits** ou rectilignes dont la retouche est régulière, directe et semi-abrupte. Les bulbes des éclats-supports sont bien marqués. Les talons ne sont préservés que sur un seul racloir sous forme d'une plateforme large et unifacettée. Les racloirs ainsi que le fragment sont de taille moyenne, deux concrétionnés et un frais et fabriqués sur un calcaire blanc à grains fins.

- n=3 Racloirs transversaux **convexes** réguliers (n=2) ou irrégulier et denticulé (n=1). Les trois racloirs sont débités sur des éclats épais qui préservent leurs talons larges unifacettés et les bulbes bien marqués. Malgré qu'ils sont concrétionnés, de possibles traces d'utilisation sont visibles sur une bonne partie des tranchants actifs.

3.6.2. Grattoirs (n=9)

3.6.2.1. Grattoirs simples (n=2)

Ils sont fabriqués sur des éclats épais de taille moyenne en calcaire de bonne aptitude à la taille (blanc et gris).

- Le front du premier grattoir, de forme triangulaire, est arrondi et la retouche est directe, continue et semi-abrupte. Cette retouche continue sur le bord gauche où s'observe de possibles traces d'utilisation.

- Un grattoir en calcaire gris, concrétionné, fait sur un éclat laminaire. Le front trace un arc de cercle étroit. Le talon est supprimé et le bulbe préservé est diffus. De possibles traces d'utilisations violentes occupent les deux bords latéraux à partir de la face dorsale).

3.6.2.2. Grattoir double

Il est fabriqué sur un éclat de taille réduite (58x40x19 mm) en calcaire blanc à grain fin. Les deux fronts occupent deux extrémités opposées. La retouche est directe et semi-abrupte. Les deux bords latéraux sont rectilignes et portent de possibles traces d'utilisation.

3.6.2.3. Fragments de grattoirs simples

Les fragments des grattoirs sont taillés en calcaire sur des éclats de taille moyenne à grande (n=1). Les talons et les bulbes sont brisés ou supprimés. Les fronts des grattoirs sont arrondis et régularisés par une retouche régulière, large et semi-abrupte.

Le plus grand fragment du grattoir (107x72x34 mm) a eu une fracture transversale oblique en perdant une partie de l'extrémité proximale. Ses deux bords latéraux sont rectilignes et portent des possibles traces d'utilisation ainsi que le front du grattoir (à partir de la face ventrale).

3.6.3. Pièces à coches (n=9)

Différents types de matière première ont été utilisés pour la fabrication des pièces à coches : calcaire (n=6), calcaire silicifié brun gris (n=1), quartzite gris beige (n=1) et silex brun foncé opaque (n=1).

Nous avons distingué entre pièces à une seule coche occupant l'un des bords latéraux (n=6), pièces à deux coches symétriques une sur chaque bord latéral (n=2) et pièce à trois coches non adjacentes (n=1). Les coches sont larges voire même très larges allant de 19 mm à 38 mm la plus large. Les encoches larges sont les plus profondes (de 7 à 8 mm). Elles sont appliquées sur les plus grandes pièces. Elles sont directes ou inverses (n=3).

Certaines pièces portent des retouches larges adjacentes à la coche simple ou encore des retouches directes, régulières et continues sur le bord opposé à l'encoche (n=2).

Les supports utilisés sont des éclats (n=5) dont deux sont des entames (en calcaire ou en quartzite) et deux éclats corticaux (50% ou 20% de la surface). A leurs états finals, les pièces à coches sont de taille moyenne à réduite (le cas de la pièce en quartzite 30x25x16 mm).

3.6.4. Denticulés (n=1)

Il s'agit d'un éclat qui porte deux encoches adjacentes, directes, peu larges (25mm et 10 mm) et peu profondes sur le bord droit et une encoche directe, large (23mm) et peu profonde sur le bord gauche. Le support utilisé est un éclat d'entame (cortex fin roulé), de taille moyenne, débité sur un calcaire à grains moyens de fracturation saccharoïde.

3.6.5. Divers

• Pièces à enlèvements bifaciaux (n=8)

Ces pièces sont débitées sur un calcaire à grains fins blanc ou gris de fracturation tabulaire. Le façonnage est total ou partiel sur les deux faces (aucun résidu de cortex n'a été maintenu).

- Deux pièces ont la forme d'un biface partiel totalement ou partiellement concrétionné et émoussé. Les bases sont très amincies par des retouches bifaciales en supprimant le talon et le bulbe. L'un ou les deux bords latéraux sont régularisés par des retouches bifaciales extensives afin d'obtenir un tranchant rectiligne ou convexe ;
- Deux pièces ont la forme proche des bifaces amygdaloïdes avec des extrémités distales en arc de cercle. Les bords latéraux sont rectilignes puis convexo-concaves et se convergent vers une extrémité proximale étroite ;
- Les bords latéraux d'un artefact sont convexes à leurs milieux et concaves vers les deux extrémités puis se convergent vers les extrémités, proximale et distale, étroites en arc de cercle ;
- Petite pièce ovale ayant sur le tranchant droit des possibles traces d'utilisation.

• Pièces à retouches continues (n=7)

Différents types de calcaire ont été utilisés : calcaire beige clair ou blanc à grain fin (n=4), calcaire beige foncé à grain moyen (n=1), calcaire gris beige à grain grossier (n=1) et un calcaire quartzueux de couleur brun gris de granulométrie grossière (n=1).

Les supports utilisés sont des éclats de taille moyenne ou grande (142x87x36 mm) et parfois épais. On rencontre des éclats d'entames (n=2 ; cortex épais ou fin roulé) ou semi-corticaux (cortex est fin roulé occupe 30% de la surface). Certains éclats préservent leurs talons larges, unifacettés et rectilignes ou corticaux et des bulbes marqués.

La retouche occupe un seul bord latéral, les deux bords latéraux (dont n=1 retouché alterne) ou elle s'étend sur les deux extrémités. Elle est directe, inverse ou bifaciale. Les différents types de retouches régulières ou non sont observés. La retouche est plate, semi-abrupte ou abrupte. Elle est marginale, peu extensive ou profonde et large.

3.7. Les produits façonnés

3.7.1. Bifaces

La série compte 151 bifaces qui se répartissent entre :

- 121 bifaces totaux dont 52 sont entiers ;
- 30 bifaces partiels dont 11 sont entiers.

Les supports des bifaces

Les bifaces sont taillés en calcaire blanc de bonne aptitude à la taille ou gris beige à grain moyen et d'aptitude moyenne.

Les supports sont identifiés dans le cas des bifaces partiels. Ces derniers sont façonnés sur des éclats épais. Les talons sont supprimés par des retouches bifaciales ou préservés sous forme d'une plateforme large et unifacettée. Les bulbes sont supprimés, marqués (n=4) ou diffus (n=4).

Seulement le support d'un biface total a été identifié. Il est grand et façonné sur un galet de rivière à cortex fin. L'identification des supports des autres bifaces totaux a été impossible vu qu'ils sont totalement épannelés sur les deux faces ou totalement concrétionnés.

Les données morpho-métriques

Les pièces entières sont au nombre de 63 bifaces (entre bifaces totaux et partiels).

La longueur maximale des bifaces s'échelonne entre 55 et 168 mm avec une moyenne des longueurs de 100 mm. Les grands bifaces sont dominants avec une absence des bifaces ayant une longueur entre 130 et 159 mm. Par contre, les très grands bifaces ayant une longueur qui dépasse les 160 mm sont présents avec n=5 spécimens (Tab.38).

La largeur maximale des bifaces s'échelonnent entre 39 et 101 mm avec une moyenne des largeurs de 62 mm. Les bifaces moyennement larges

avec une largeur qui se situe entre 50 et 70 mm sont les plus dominants et les bifaces très larges ($l. \geq 100$ mm) sont faiblement représentés (Tab.39).

Les épaisseurs des bifaces varient entre 17 et 55 mm avec une moyenne des épaisseurs égale à 29 mm. Plus que la moitié des bifaces ($n=36$) ont des épaisseurs comprises entre 20 et 29 mm (Tab.40). Ainsi, les bifaces ayant une épaisseur comprise entre 30 et 39 mm ne sont pas négligeables. Parmi les bifaces les moins épais, un biface entier de forme allongé plat voire même très fin a une épaisseur de 18 mm (110x53x18 mm).

Tab. 38 : Distribution des bifaces selon les longueurs (mm), Ramassage SW Sidi Zin.

Longueur	<70	70-79	80-89	90-99	100-109	110-119	120-129	130-139	140-149	150-159	160≤
Nombre	2	9	13	7	15	7	5	0	0	0	5

Tab. 39 : Distribution des bifaces selon les largeurs (mm), Ramassage SW Sidi Zin.

Largeur	39-49	50-59	60-69	70-79	80-89	90-99	100≤
Nombre	8	22	19	8	2	3	1

Tab. 40 : Distribution des bifaces selon les épaisseurs (mm), Ramassage SW Sidi Zin.

Épaisseur	<20	20-29	30-39	40-49	50≤
Nombre	4	36	18	3	2

A partir du graphique ci-dessous (Fig.70), se distinguent trois groupes de bifaces selon les caractères typo-métriques des longueurs et des largeurs. La concentration des bifaces se situe entre les intervalles des longueurs 70 et 110 mm et les intervalles des largeurs 47 et 75 mm. Deux faibles concentrations, dont chacune rassemble cinq bifaces, des grands bifaces et des très grands bifaces. Le biface le plus volumineux dans cette série mesure 165x98x55 mm (Fig.71), alors que le plus petit fait 70x48x21 mm.

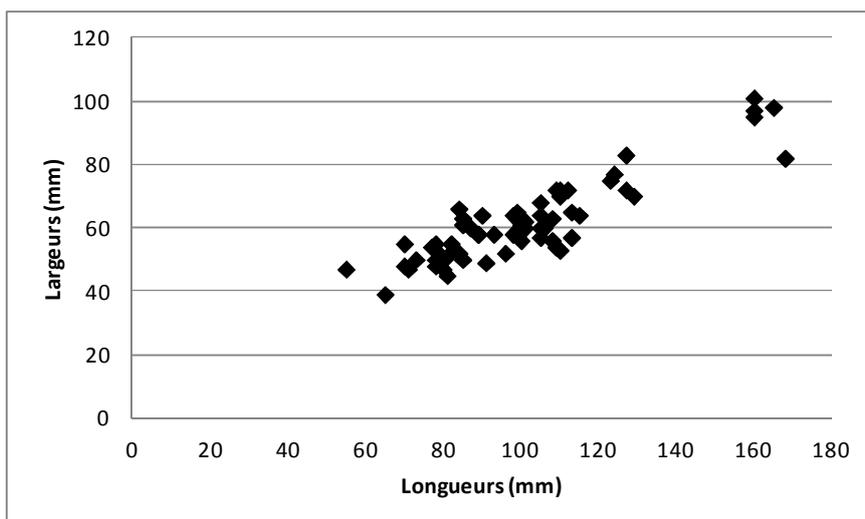


Fig. 70 : Graphique de dispersion des caractères typo-métriques (longueur et largeur) des bifaces totaux entiers, Ramassage ¼ SW, Sidi Zin.

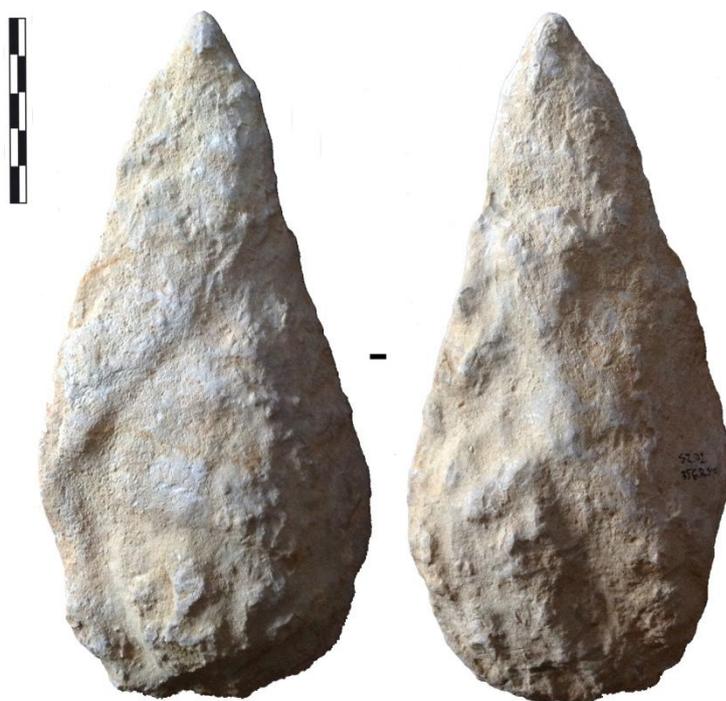


Fig. 71 : Grand biface recueilli en surface dans le secteur SW.

La morphologie

70 bifaces se répartissent entre bifaces totaux et bifaces partiels (dont n=7 fragments de bifaces partiels ayant perdu un petit bout sans altérer la forme générale). Les bifaces se rangent dans le Groupe 2 et Groupe 3 de la classification de L. Balout (1965). Le Groupe 1 des bifaces triangulaires n'est pas représenté dans cette série.

- **Groupe 2** (n=58) :

- **Cordiformes** (n=7) ; Il s'agit d'un biface total et six bifaces partiels fabriqués sur des éclats épais. L'épannelage est total sur les faces dorsales et, partiel sur les faces ventrales traitant les bases ou les deux tiers proximaux (le cas du petit biface). A leur état final, les bifaces sont de taille moyenne (les longueurs se situent entre 55-90mm). Le plus long biface (90x64x26 mm) a les deux extrémités arrondies ; la base est amincie par des enlèvements bifaciaux ; et les deux bords latéraux sont convexes. Un autre biface (68x60x29 mm) a une forme particulière qui combine entre le cordiforme et le discoïde : ses deux extrémités sont arrondies dont la distale est plus étroite ; le bord gauche est franchement convexe et régulier ; le bord droit est irrégulier et brisé en partie. Le plus petit biface partiel (55x47x22 mm) est de forme générale trapézoïdale avec une extrémité distale pointue. Il porte des possibles traces d'utilisation sur ses deux bords latéraux (dont le bord gauche est irrégulier). Quatre bifaces présentent une symétrie : le biface total, deux bifaces partiels et un fragment d'un biface partiel. Les extrémités distales sont pointues. Les bords latéraux sont convexes. Les bases sont arrondies. Les tranchants sont assez réguliers. Le talon et la proéminence des bulbes sont supprimés par des retouches bifaciales ou inverses occupant la moitié proximale de l'outil.

- **Cordiformes allongés** (n=10 dont n=1 fragment) ; il s'agit de grands bifaces (huit bifaces totaux et deux bifaces partiels (dont un fragment)). Les longueurs maximales dépassent les 99 mm. Les bords latéraux sont convexes ou irréguliers. Les bases sont arrondies, concavo-convexe (n=1) ou rectiligne (n=1). Les extrémités distales sont pointues ou en arc de cercle. Certains bifaces symétriques ont le tranchant régulier, les deux surfaces (dorsale et ventrale) ont la même convexité légère. Parmi ceux-ci, deux bifaces allongés plats et un biface partiel large et épais (débité sur éclat dont le bulbe et le talon sont supprimés par des enlèvements inverses).

- **Amygdaloïdes** (n=28 dont n=4 fragments) ; C'est la forme des bifaces la plus dominante dans la série. Les plus grands bifaces dans la série sont des bifaces amygdaloïdes (trois bifaces totaux dont L. : 160-165 mm ; l. : 95-98mm ; ép. : 42-55 mm). Le reste des bifaces sont de taille assez variée allant du 78 à 165 mm pour les longueurs et entre 45 à 98 mm pour les largeurs. Les extrémités distales sont pointues ou en arc de cercle. Les extrémités proximales sont toujours arrondies, rarement rectilignes. Les bords latéraux sont légèrement convexes ou coupants sur quelques pièces. Les bifaces partiels sont débités sur des éclats épais. Trois entre eux gardent des talons, épais, larges et unifacettés et les bulbes marqués ou diffus (n=1). En cas où les talons sont présents, les bases sont rectilignes, obliques et déjetées vers la

droite. En cas où les talons sont supprimés par des retouches inverses, les bases sont plus régulières et légèrement arrondies. Les bifaces équilibrés et raffinés sont faiblement représentés. La symétrie est parfois frontale ou présentant encore une symétrie entre les deux faces. Dans ce cas, le tranchant est frais, régulier. L'un des bifaces partiels raffinés, de taille réduite (78x50x25 mm), se caractérise par une base en arc de cercle, des bords latéraux légèrement convexes-rectilignes, une extrémité distale pointue, la face dorsale est totalement épannelée plus convexe que la face ventrale partiellement débitée afin de supprimer le talon et la proéminence de bulbe. Le seul biface qui révèle un résidu cortical (fin roulé) est un biface amygdaloïde de grande dimension (165x98x55 mm) débité sur un galet de calcaire gris beige à grains moyens. Le cortex fin roulé occupe une petite partie de la face supérieure au niveau de la base. C'est le seul biface total qu'on a pu déterminer le support initial utilisé.

- **Lancéolés** (n=8) ; Les bifaces les plus équilibrés et raffinés sont des bifaces lancéolés. Cette série rassemble un seul biface partiel débité sur un grand éclat à talon large et bulbe marqué. L'extrémité proximale est rectiligne. L'extrémité distale est pointue. Les bords latéraux sont légèrement convexes-rectilignes. Les extrémités proximales sont arrondies ou en arc de cercle. Les extrémités distales sont pointues. Les bords latéraux sont rectilignes ou légèrement convexes. Le plus long biface dans la collection est classé dans cette catégorie des bifaces lancéolés (168x82x38 mm). Il est bien équilibré présentant une symétrie bilatérale frontale et sagittale (Fig.71). Le tranchant est assez régulier sur tout le pourtour. Un autre biface raffiné, bien équilibré, plat et très fin (110x53x18 mm) a les deux bords latéraux rectilignes qui se convergent vers une extrémité distale pointue et une base en arc de cercle.

- **Micoquiens** (n=5) ; Il s'agit de bifaces totaux de taille moyenne à grande (longueur maximale se situe entre 89 et 101 mm). Deux bifaces très raffinés et soigneusement épannelés par des enlèvements bifaciaux donnant à une symétrie frontale bilatérale. Les bords latéraux sont symétriques convexo-concaves qui se convergent vers une extrémité distale étroite en arc de cercle. Au niveau de $\frac{1}{4}$ distale, la largeur est égale à 30-31 mm pour les quatre bifaces ou très étroite 18 mm pour le biface en calcaire gris (Fig.72). Ce dernier exemple se caractérise par une cette partie rétrécie et très élancée qui pourrait être due à une utilisation intense suivie par des phases ravivages. Trois bifaces ont des bords latéraux coupants et portent des possibles traces d'utilisation.



Fig. 72 : Biface recueilli en surface dans le secteur SW

- Groupe 3

- **Ovales** (n=10) ; Les bases sont toujours arrondies. Parfois, elles sont symétriques aux extrémités distales si elles sont arrondies, ou non si elles sont en arc. Les bords latéraux sont convexes réguliers ou irréguliers convexo-concaves. L'un des exemples significatifs, un biface de taille moyenne à deux extrémités, distale et proximales, arrondies et deux bords latéraux convexes. Une fracture fraîche a détaché un grand éclat de la face dorsale. La face ventrale est légèrement bombée et homogène. Le tranchant est légèrement irrégulier. Quatre bifaces (trois bifaces totaux et un biface partiel) sont de grande dimension et épais (39-41 mm). Le plus grand biface (160x101x41 mm) a une base épaisse opposée à une extrémité distale moins épaisse et tranchante. Les bords latéraux sont irréguliers et convexe en général. Quant au biface partiel, la totalité du pourtour est tranchante (les deux bords latéraux ainsi que les deux extrémités). L'épaisseur maximale de 39 mm se situe au niveau de mi-longueur. La face ventrale est lisse avec des retouches marginales non continues sur la totalité du pourtour.

- **Limande** (n=2) ; deux limandes à extrémités arrondies et bords latéraux convexes. Les tranchants sont irréguliers. Un biface total (105x57x27 mm) a perdu une partie du bord droit formant une coche directe, large (39 mm) et profonde (8 mm). Cette cassure pourrait être naturelle a eu lieu avant ou après l'abandon de l'outil ou intentionnelle (s'il s'agit d'un outil multifonctionnel ou ré-exploité ?). Il est impossible de juger la validité d'une

telle hypothèse surtout que la pièce est totalement concrétionnée (concrétion épaisse) et émoussée.

Description et analyse

▪ Bifaces totaux

Les bifaces totaux sont au nombre de 121 répartis entre n=52 bifaces entiers et 69 fragments (n=18 fragments distaux, n=proximaux n=37, n=6 fragments longitudinaux et n=8 fragments médiaux).

• Bifaces totaux entiers (n=52)

Certains bifaces totaux ont perdu un petit bout de leurs extrémités ou de la surface sans empêcher l'identification de la forme initiale (fracturations avant ou après l'abandon de l'outil). Les bifaces qui portent des possibles traces d'utilisation, même violentes, sont nombreux. Ces traces occupent une zone variable selon la variabilité des formes des bifaces. Sur les grands bifaces, les traces d'utilisation occupent la totalité du pourtour. Mais en général, ces traces occupent l'un ou les deux bords latéraux actifs. Exemple, un très grand biface porte des marques d'utilisations sur un seul bord latéral. La forme du tranchant dominante est le tranchant irrégulier. Ceci est sans doute en relation avec l'activité exercée et le mode d'utilisation.

• Fragments distaux (n=18)

La fracturation, le plus souvent, a eu lieu transversale rectiligne, oblique (les cas majoritaires) ou rarement concave. Quelques fractures sont récentes, d'autres sont anciennes (avant l'installation de la dernière couche de concrétion. Mais il est difficile de distinguer, à l'œil nu, si la fracture était au cours d'utilisation ou après l'abandon). Ces fragments correspondent à des bifaces de taille moyenne et deux à très grands bifaces épais.

Nous avons pu identifier la forme initiale et classer sept fragments : fragments de bifaces lancéolés (n=3), fragments de bifaces amygdaloïdes (n=2), fragment d'un biface cordiforme (n=1) et un fragment de grand biface micoquien (n=1).

La forme initiale des autres bifaces est difficile à caractériser. Les extrémités distales sont pointues ou en arc de cercle.

Presque tous ces fragments sont concrétionnés soit une concrétion fine ou épaisse et de couleur blanchâtre ou ocre rouge (cas unique dans la série).

- **Fragments proximaux (n=37)**

Nous avons pu identifier la forme initiale du biface à partir la forme des bases et des bords latéraux en cas où les 2/3 du biface sont présents. La forme initiale des autres fragments proximaux est difficile à déterminer. La fracturation pourrait être transversale horizontale ou oblique ou à la fois transversale et sagittale. La plupart sont roulés et émoussés et portent de probables traces d'utilisation.

- fragment d'un biface **discoïde** à enlèvements centripètes organisés sur une face et à enlèvements non organisés sur la face opposée. Les deux faces ont plus ou moins la même convexité. La fracturation a eu oblique supprimant le bord droit et une partie de l'extrémité distale.

- fragment d'un biface **cordiforme** de taille réduite régulier et bien équilibré. L'extrémité proximale est arrondie. Les deux bords latéraux sont convexes et symétriques et portent des possibles traces d'utilisation sans atteindre la base.

- fragment d'un grand biface **cordiforme allongé** à un tranchant irrégulier. La fracturation est double transversale oblique supprimant l'extrémité distale et une partie de la base arrondie.

- fragment d'un possible biface **ovalaire** de taille moyenne et non épais (largeur maximale se situe à mi-longueur). La fracture a eu lieu transversale oblique. Des traces d'utilisation occupent la totalité du tranchant présent.

- fragments des possibles bifaces **micoquiens** (n=4) de taille moyenne ou grande avec une cassure transversale oblique. Les bords latéraux sont convexes à leurs extrémités proximales puis concaves jusqu'à la cassure. Des possibles traces d'utilisation occupent la totalité des tranchants présents.

- fragments des possibles bifaces **lancéolés** (n=4). Les fractures sont transversales obliques. Les bords latéraux sont rectilignes et réguliers. Les bases sont en arc de cercle. La base pourrait être tranchante et amincie par des retouches bifaciales (l'exemple d'un fragment du grand biface épais). Un fragment d'un petit biface caractéristique possède sur chaque bord latéral deux encoches directes (1.6 mm), symétriques et adjacentes à la base.

- fragments de bifaces **amygdaloïdes** épais de taille moyenne (n=4) ou grande (n=1). Les bases sont arrondies et les bords latéraux sont convexes.

- **Fragments longitudinaux (n=6)**

La fracturation a eu longitudinale sagittale. Les bords latéraux présents sont légèrement convexes (n=2), rectilignes (n=2), ou irréguliers (n=2). Les extrémités distales sont étroites en arc de cercle. Nous avons pu déterminer la

forme de cinq bifaces : cordiforme allongé (n=1) et amygdaloïdes (n=2), lancéolé (n=1 ; l'extrémité distale est entière et pointue) et ovalaire (n=1 ; à deux extrémités arrondies).

Trois fragments de bifaces portent sur les bords latéraux de possibles traces d'utilisation.

- **Fragments mésiaux (n=8)**

Nous pouvons distinguer entre : 1-des bifaces ayant perdu la totalité (ou presque) de leurs pourtours (n=3). Ils correspondent à des bifaces très émoussés, épais et de taille moyenne. La largeur et l'épaisseur maximales de deux fragments se situent à mi-longueur (petits bifaces ovalaires ou cordiformes ?) ; 2-bifaces ayant perdu leurs extrémités proximales et distales suite à une fracturation double (n=5). La cassure est double transversales rectilignes, rectiligne et oblique ou double transversale oblique.

- **Bifaces partiels (n=30)**

Les bifaces partiels rassemblent des bifaces entiers (n=11), fragments distaux (n=8), fragments proximaux (n=7), ou qui représente plus de 2/3 du biface.

Les bifaces partiels sont débités exclusivement sur des éclats. La face supérieure est totalement épannelée (aucun résidu cortical n'a été maintenu). Les faces inférieures sont partiellement retouchées.

Ces retouches occupent des zones variables de la face ventrale. Nous avons distingué l'étendue de la retouche sur la face inférieure de 18 bifaces partiels (bifaces entiers et fragments de bifaces) :

- les 2/3 de la face inférieure proximal et mésial (n=8) ;
- la moitié proximale de la face ventrale (n=4) ;
- le long des deux bords latéraux (n=5) ;
- le long d'un seul bord latéral biface (n=1).

D'autres fragments (n=3) portent des retouches dont leur étendue est indéterminée. La retouche appliquée sur la base et les deux bords latéraux a pour finalité enlever la proéminence des bulbes et des talons, les rendre réguliers et tranchants. Certains bifaces (n=4) conservent encore les traces des talons larges, unifacettés et non préparés et les bulbes marqués (n=3) ou diffus (n=1). Les talons occupent, le plus souvent, la base des bifaces partiels. Un seul fragment proximal d'un biface a la face ventrale lisse. Le talon et le

bulbe dans ce cas n'occupaient pas la base du biface mais plutôt la partie apicale opposée.

Les extrémités proximales des bifaces partiels sont arrondies (où le talon et le bulbe sont supprimés) ou rectilignes et non tranchantes (où les talons larges sont préservés ; n=4).

Selon la forme des extrémités distales des bifaces partiels nous pouvons distinguer trois groupes :

- des extrémités distales arrondies presque symétriques aux extrémités proximales (n=3) ;
- des extrémités distales en arc de cercle (n=6) ;
- des extrémités distales pointues (n=11).

Les extrémités distales sont généralement exemptes de retouches. Un fragment distal d'un biface fait l'exception avec une retouche directe, régulière, marginale et semi-abrupte s'étend sur le long des bords latéraux et continue sur la partie apicale du biface.

Les bords latéraux sont irréguliers, convexes (rarement convexo-concaves), tranchants et fréquemment retouchés soit uniface soit biface.

Les bifaces partiels sont généralement ni raffinés ni équilibrés et ne présentent aucune symétrie sauf cinq spécimens plus ou moins réguliers (2 entiers et 3 fragments). Il s'agit de bifaces partiels à extrémités distales pointues et bords latéraux convexes et symétriques.

Les possibles traces d'utilisation occupent la totalité du tranchant présent du biface partiel (n=6), seulement les bords latéraux (n=18) ou uniquement l'un des deux bords latéraux (n=2 ; bord gauche ou bord droit).

3.7.2. Hachereaux (n=8)

Les hachereaux sont beaucoup moins fréquents dans le secteur Sud-ouest (n=2 hachereaux entiers et n=6 fragments distaux).

3.7.2.1. Les dimensions

Les hachereaux entiers sont au nombre de deux : un grand hachereau volumineux (142x131x68 mm) et un hachereau de taille moyenne (88x65x24 mm) débité sur éclat.

Les six fragments distaux correspondent à des hachereaux de taille moyenne ou grande, larges et épais. Les largeurs maximales sont comprises entre 56 et 113 mm et les épaisseurs maximales entre 21 et 68 mm.

3.7.2.2. La morphologie

Il est parfois difficile de reconstituer la forme initiale des hachereaux avant leur fracturation à partir des extrémités proximales.

Les deux hachereaux entiers ont la forme générale en « U ». Le tranchant terminal du grand hachereau (142x131x68 mm) est rectiligne oblique vers la droite mesurant 117 mm. Les deux bords latéraux sont rectilignes et parallèles. La base est en arc de cercle. Le tranchant petit hachereau (88x65x24 mm) est convexe oblique vers la droite. Les deux bords latéraux sont légèrement denticulés et rectilignes légèrement convexes. La base est arrondie.

La forme initiale de cinq fragments distaux des hachereaux pourrait être en « U » ou quadrangulaire puisque : les bords latéraux sont rectilignes ou légèrement convexes, plus ou moins parallèles et symétriques ; la largeur est presque stable tout au long des pièces ; le tranchant est toujours moins large que la largeur maximale de la pièce.

Un seul fragment de hachereau en calcaire gris a la forme originelle en « V ». Ses deux bords latéraux sont rectilignes et se convergent vers l'extrémité proximale brisée.

3.7.2.3. Les supports

Les huit hachereaux ont été fabriqués en calcaire de bonne aptitude à la taille : blanc ou beige clair à grain fin et un seul calcaire gris (fracturation tabulaire). Leur état physique est varié : émoussé (n=3) ou frais (n=5). La concrétion pourrait être totale (n=3) ou partielle (n=3).

Ces outils sont obtenus suivant des modalités de prédétermination différentes. Probablement deux types de supports ont été utilisés : des éclats (n=7) ou bloc de calcaire (n=1 avec des surfaces corticales et plates).

Le plus grand hachereau (142x131x68 mm) est le seul débité à partir d'un bloc de calcaire et le seul qui garde résidu cortical. Le cortex occupe plus que la moitié de la surface dorsale plate. Ni les traces du talon ni bulbe de percussion ne sont déterminés sur la face ventrale.

Les directions de débitage des supports sont déterminées sur cinq pièces malgré qu'il s'agisse toutefois de fragments distaux. Les supports sont débités latéralement soit de direction :

- Est de façon que le bulbe est latéro-proximal se situe à la rencontre de la base et le bord droit ;
- Sud, dont l'éclat est axial et le bulbe se situe sur l'axe principal de l'outil (n=2). Exemple, le fragment du hachereau en calcaire gris et le petit hachereau qui garde encore un talon large, rectiligne et unifacetté. Le bulbe est diffus.

3.7.2.4. Les tranchants

Puisqu'il s'agit de deux hachereaux entiers et des fragments distaux, alors nous avons pu caractériser les tranchants terminaux pour tous les hachereaux (sauf un fragment qui a perdu une partie gauche de son tranchant).

Les tranchants terminaux occupent une position perpendiculaire par rapport à l'axe de l'outil (n=4) ou légèrement oblique vers la droite (n=4). En termes de délinéation, ils sont rectilignes (n=4), légèrement convexes (n=3) ou concave (n=1).

Le tranchant le moins large correspond au petit fragment (61x56x21 mm) et mesurant 44 mm. Alors que le tranchant le plus large est celui du hachereau le plus volumineux et mesurant 117 mm. Le tranchant terminal est obtenue par :

- le détachement d'un seul enlèvement horizontal (n=3). Il pourrait être :
 - naturel et exempt de retouche (n=2). La direction de l'éclat-support et ce négatif forment un angle à peu près de 90°.
 - Réaffûté par des retouches inverses récentes (n=1 le petit hachereau entier).
- aménagé par des enlèvements larges et profonds qui couvrent totalement ou partiellement la face dorsale. Il pourrait être régularisé par une retouche régulière, courte et bien soignée directe (n=2) ou bifaciale (n=3).

3.7.2.5. Classement des hachereaux

Les informations que nous proposent ces fragments de hachereaux sont partielles. Néanmoins, selon les faces dorsales nous pouvons distinguer trois groupes :

- La face supérieure est **partiellement épannelée** dont le cortex occupe presque la moitié proximale de l'outil (le grand hachereau). Les enlèvements sont larges et extensives appliqués dans le but de dégager le tranchant terminal (tranchant rectiligne oblique vers la droite). La face inférieure est plate où les enlèvements sont, fort probable, absents. La section transversale est triangulaire. Des possibles traces d'utilisations intenses sont visibles au niveau du tranchant et la base à partir de la face inférieure ;

- Un hachereau du **type 2** de la classification proposée par J. Tixier. La face supérieure a été aménagée par une retouche envahissante en gardant une partie lisse, celle du grand enlèvement oblique, pour former avec la face inférieure d'éclatement lisse le tranchant terminal (le petit hachereau) ;

- La face supérieure est totalement épannelée et rassemble aux bifaces par leurs faces supérieures (n=4). La face d'éclatement est lisse et exempte de retouches au moins dans leurs moitiés distales ou les 2/3 distaux présents. Les sections transversales sont trapézoïdales. Ce groupe n'est qu'une **variante** du **type 2** de la classification proposée par J. Tixier dont la différence est la forme du tranchant dont le tranchant terminal n'est pas dégagé par l'enlèvement d'un seul éclat oblique, mais plutôt, il est doté d'une préparation spéciale. Une série d'enlèvements plats sur la face supérieure sont en continuité avec le reste d'enlèvements sans laisser des parties lisses. Ces enlèvements sont unipolaires verticaux. Ce tranchant pourrait être encore régularisé par une retouche inverse continue, régulière et marginale (n=1). Les tranchants sont rectilignes ou très légèrement convexes. De possibles traces d'utilisation sont visibles sur les bords latéraux et les tranchants terminaux.

Partie 3

Variabilité de l'industrie lithique de Sidi Zin

Chapitre 1

Les matières premières

La matière première est un facteur significatif pour l'étude d'un assemblage lithique. Il est important de traiter cette question afin de comprendre l'économie de l'approvisionnement chez les groupes humains préhistoriques et l'interaction avec leur environnement.

Il est important de caractériser la capacité d'adaptation des artisans paléolithiques et l'adaptation des stratégies de travail avec ce qui est à leur disposition en roches parfois de mauvaise fracture.

1. Types de matières premières utilisées

Le matériel archéologique recueilli à Sidi Zin est fabriqué sur différents types de matière première lithique. Le calcaire constitue la matière première la plus largement exploitée. D'autres roches ont également été mises à contribution pour réaliser un effectif très faible d'artefacts : le silex, le calcaire siliceux, le grès, le quartzite, le grès quartzeux, le grès siliceux, brèche, chaille.

- ▶ **Le calcaire** est présent avec une large variété (Fig.1):
 - Un **calcaire campanien blanc ou beige** qui se caractérise par sa finesse granulométrique, la bonne aptitude à la taille et la fracturation conchoïdale. Le cortex présent sur quelques pièces est crayeux. Il montre que les supports initiaux pourraient être des blocs ou des plaquettes dont l'approvisionnement a été effectué en position primaire ou sub-primaire.

Ce type de calcaire, largement exploité, est très abondant aux voisinages du gisement.

- **Un calcaire aptien noir** ou **gris foncé** (en état frais non altéré) qui change de couleur vers le gris pâle après altération. La matière composante est plus homogène et plus dense que le calcaire blanc. Il est lithographique à grains très fins, de bonne aptitude à la taille et de fracturation tabulaire. Une analyse microscopique révèle la présence des traces de matière organique (zone noires de forme ronde, peu allongée ou bien encore sous forme filamenteuse, probablement des débris de végétaux), ainsi la présence de pyrite (Belhouchet, 2003). Rares sont les pièces corticales dans les séries recueillies. Quand il est présent, le cortex est crayeux et peu épais et parfois fin roulé. Les supports initiaux utilisés dans le site sont des gros blocs, des plaquettes ou galets. Ces formes affleurent à une centaine de mètres du site : calcaire massif ou alternances marno-calcaires (Belhouchet, 2003) ou gisent au fond des nombreux ravins qui descendent vers l'Oued Remel (Boussoffara, 1985).
- Calcaire **fossilifère** brun clair ou beige-gris d'âge tertiaire à nummulitique ou oolithique de taille différente dispersés dans la matrice sans organisation et liés par un ciment à grains fins ou à grains grossiers. Cette matière est plus dense et plus résistante que les calcaires blancs. La fracturation est de type saccharoïde ce qui rend la matière d'aptitude médiocre à la taille. Ce type de calcaire fossilifère est disponible abondamment au alentour immédiat du site sur les rives de l'Oued Remel sous forme de galets de formes et de dimensions variées.
- Calcaire **brun clair** ou **beige-gris** de fracturation esquilleuse à saccharoïde, présent sous forme de galets de tailles et formes variées.
- Calcaire **siliceux** beige, de fracturation conchoïdale et de bonne aptitude à la taille. Il est présent sous forme de galets à cortex fin roulé.

→ Une bonne partie du matériel, même s'il est choisi en calcaire compact, il peut renfermer des **hétérogénéités** et des **impuretés** dans la matière. Nous observons des géodes qui sont parfois remplis du quartz, des fossiles et des foraminifères, des veines ou nappes de calcite blanchâtres de quelques millimètres d'épaisseur¹, des diaclases, des particules brillantes de calcite, des éléments anguleux et des cristaux de quartz, des fissures ...

¹ L'utilisation de la percussion directe au percuteur dur occasionne notamment un nombre important d'accidents de taille en relation avec la présence des nappes de calcite et en résulte la fracturation de la pièce. Certains supports présentent l'inconvénient de se briser facilement le long des zones de changement de composition lithologique et suit la nappe de calcite. La fracture est régulière et parfois elle est double (au cas où le support porte deux nappes de calcite parallèles ou non).

Au cours de débitage ou après l'abandon, le calcaire aptien gris foncé de fracturation tabulaire peut engendrer des problèmes liés à la nature de la matière première. Ces problèmes sont visibles lorsque l'éclatement ou le sens de débitage ne suit pas les niveaux de sédimentation liés à formation de la roche ou lors de fracturation (Fig.1). Les cassures suivent un axe oblique ou opposé à l'axe de débitage ou de la pièce en général.

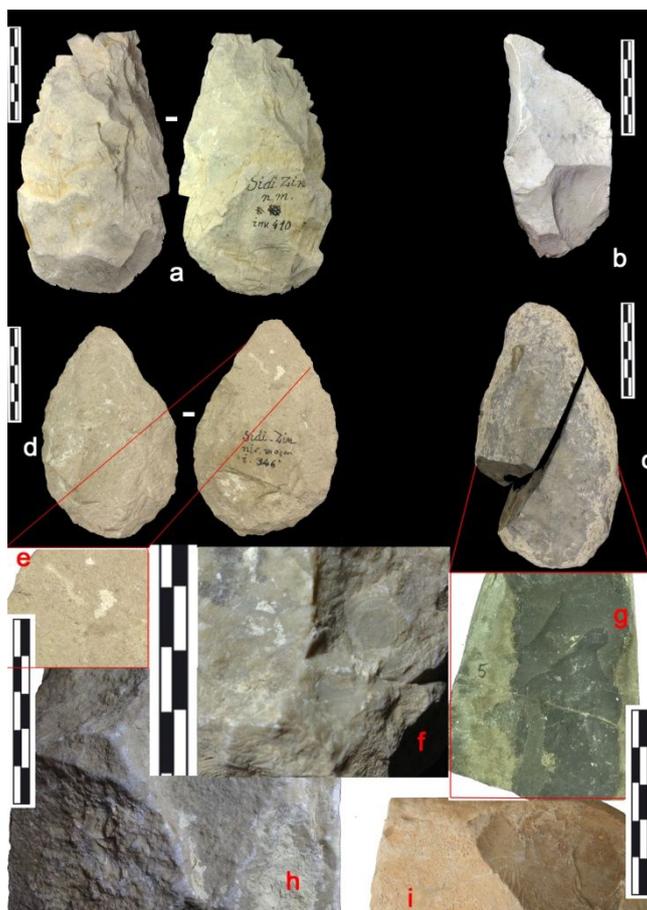


Fig.1 : Différent type de calcaire utilisé à Sidi Zin : calcaire aptien noir (a, c et g) ; calcaire campanien blanc (b), calcaire fossilifère (f) ; calcaire à grain moyen brun clair (d et e) ou gris (h) et calcaire siliceux (i).

► **Le silex** : on peut distinguer entre (Fig.2) :

- Silex **opaque** avec une nuance de couleur allant du gris clair, brun foncé, caramel au brun clair. Ce type de silex est disponible sous forme de rognons de taille réduite. Le cortex est d'aspect crayeux, poreux et épais (varie entre 3 et 13 mm d'épaisseur) qui révèle, fort probablement, un approvisionnement effectué en positions sub-primaires ;
- **silex translucide** brun foncé à cortex crayeux peu épais.

De beaux rognons de silex brun sont disponibles à la base des calcaires éocènes aux alentours immédiats du site à quelques kilomètres (Dumon, 1942).



Fig. 2 : Variétés de silex utilisé à Sidi Zin.

► **Quartzite** à grain moyen et à fracturation saccharoïde dont la couleur tend du caramel au brun clair ou foncé. Le cortex est épais (parfois 8 mm d'épaisseur). On rencontre une variété de **quartzite luisant** grisâtre faiblement représenté (dans le niveau moyen). Il est de bonne aptitude à la taille et de fracturation esquilleuse. La matière est lustrée composée de grains fins (Fig.3). Le cortex est peu épais (8 mm).

► Le **grès** est présent avec trois variétés beige ou gris beige (Fig.3) : grès siliceux à grains très fin, grès homogène à grain fin et un grès quartzeux gris beige soit siliceux de couleur beige clair. Les pièces corticales sont au nombre de deux et le cortex est fin ou moyennement épais. La plupart des temps, le grès est d'aptitude médiocre à la taille.

► **Brèche** gris beige à grains grossiers et d'aptitude médiocre à taille (Fig.3).

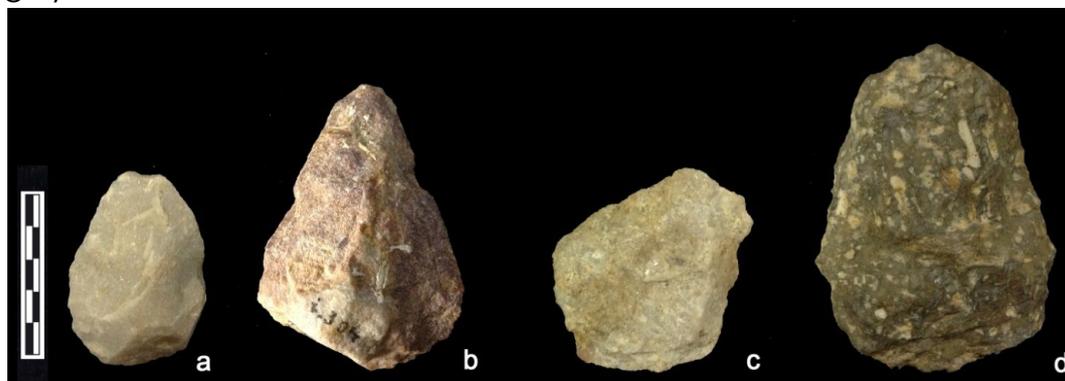


Fig. 3 : Variétés de quartzite, grès et brèche utilisés à Sidi Zin.

L'examen des artefacts lithiques recueillis à Sidi Zin démontre un approvisionnement du **silex** et du **quartzite** effectué en positions sub-primaires ou secondaires vue la nature du cortex peu épais ou roulé. Ces deux types de matière première ne sont disponibles qu'avec des petits rognons ou galets de taille réduite à l'environ immédiat du site.

Le **silex** n'est destiné qu'à la fabrication des petits éclats ou outils sur éclats de taille réduite². La dimension réduite de ces outils est imposée par la taille réduite des supports initiaux. Il est impossible de réaliser des bifaces ou des hachereaux acheuléens à partir des nodules de silex avec la taille disponible qu'elle offre la nature.

Le **quartzite** a été utilisé principalement pour la confection des produits retouchés de taille moyenne (exemple les racloirs ; Fig.4).

On connaît toutefois au moins deux bifaces réalisés dans chacun de ces matériaux : le silex et le quartzite. Des rares exemples de bifaces en silex ont été recueillis en surface et dans le niveau inférieur (fouille Gobert). Encore, les bifaces totaux en quartzite de grandes dimensions restent sporadiques (ex. Fig.4 un très grand biface total 203x110x81 mm, collection musée de Bardo qui ne porte aucune indication du niveau ; Fig.3b bifaces partiels recueillis dans le niveau moyen et inférieur, collection musée de Bardo).

Le **grès** a été utilisé pour la fabrication de certains outils de taille moyenne. Un seul éclat brut a pu atteindre des dimensions remarquables (134x85x28 mm, matériel de surface).

La **brèche** et la **chaille** sont représentées par deux outils sur éclats de taille moyenne (racloir 81x51x21 mm ; et grattoir 94x57x25 mm). Ces deux outils, recueillis en surface, ne conservent aucun résidu cortical.

Les pièces en silex cortical sont nombreuses par rapport aux artefacts en grès ou en quartzite (très faiblement représentées). Ceci pourrait être expliqué par la disponibilité de ces matières dans des gîtes lointains du site, la qualité médiocre de la matière et la forme et les dimensions réduites des supports non adéquats à la fabrication des bifaces et hachereaux acheuléens.

² L'outillage en silex et en quartzite, peu nombreux et de petite taille, constitue la totalité de l'industrie incluse dans le tuf et accompagne les bifaces, les galets taillés et les hachereaux des niveaux sous-jacents (Boussoffara, 1985).



Fig.4 : Des outils en quartzite : (a) fragment d'un racloir ("Argile de base") ; (b) petit biface (niveau inférieur) et (c) un très grand biface total en quartzite 203x110x81 mm, collection musée de Bardo qui ne porte aucune indication du niveau.

2. Sources d'approvisionnement :

Les gîtes en position secondaire ont constitué les principales aires d'approvisionnement en matériaux lithiques. Le calcaire apparaît comme la matière première privilégiée et largement utilisée chez les hominés de Sidi Zin pour l'exploitation et la production des artefacts selon la technologie du Mode 2 : grand outillage ou outillage léger. Les différents types de calcaire identifiés sont d'approvisionnement local.

Les formes, les dimensions et les qualités adéquates aux besoins des occupants de Sidi Zin ainsi que l'accessibilité facile et immédiate aux gîtes rendent le calcaire la matière largement utilisée. Ces paramètres influencent les modalités d'introduction du calcaire à l'intérieur du site.

Par contre, dans le gisement, nous marquons la rareté des produits corticaux ou bruts en calcaire, en quartzite et en grès, ce qui nous fait penser que le débitage et le façonnage des outils ont été effectués essentiellement à l'extérieur du site. Puis, les groupes humains de Sidi Zin ont transporté ces matières au site sous forme des supports décortiqués, des nucléus ou encore des outils taillés et finis sur les lieux d'approvisionnement surtout que les ébauches des bifaces et des hachereaux sont très faiblement représentées. Par contre, les artefacts corticaux en silex sont bien figurés à l'intérieur du site. Ceci nous fait penser que les rognons de silex ont été taillés à l'intérieur du site.

L'utilisation quasi systématique du calcaire ne s'explique pas seulement par la facilité d'approvisionnement et par la prédisposition de cette matière

au débitage (elle permet d'obtenir des éclats qui dépassent parfois 150 mm de longueur). Selon lui, le recours au calcaire, pour la fabrication des outils, pourrait être, selon R. Boussoffara (1985), le résultat d'une adaptation des tailleurs des bifaces et des hachereaux à cette matière qui répondait à leurs besoins et qui leur permettait d'obtenir des outils voulus. Ce modèle et l'emploi du calcaire semble être l'un des éléments essentiels qui caractérisent l'industrie acheuléenne dans la vallée de l'Oued Mellègue tel que le gisement de Clairefontaine et de Koum El Majène. **La technique acquise dans cette région, au cours de la période acheuléenne, doit être mieux adaptée au calcaire qu'au silex** qui est aussi abondant (Boussoffara, 1985, p. 119). Des exemples similaires en dehors du continent africain tel que les sites acheuléens littoraux du Sud-Est de la France (notamment Lumley et *al.*, 1976) pourraient être évoqués.

Cette interprétation soutient l'idée d'une répartition culturelle de l'Acheuléen en Afrique du Nord et en particulier en Tunisie, pour laquelle la matière première joue un rôle essentiel. L'Acheuléen de l'Oued Mellègue forme un ensemble dont la caractéristique commune serait la présence et l'utilisation prédominante du calcaire. La région de Gafsa, Colline du Signal et Redeyef formerait un deuxième pôle d'industrie acheuléenne façonnée sur des rognons de silex.

Cette même hypothèse d'une répartition culturelle basée sur le type de la matière première utilisée a été signalée par P. Villa (1981) dans le cas de l'Acheuléen européen : l'Angleterre, le nord de la France et la Dordogne formeraient un ensemble dont la caractéristique commune serait la présence et l'utilisation du silex. Le Tarn et le Roussillon formeraient une deuxième région où l'Acheuléen a recours au quartzite pour le façonnage de son outillage (Nicoud, 2013).

Une question qui se pose : la disponibilité dominante du calcaire dans l'environnement immédiat du site (type de matière, forme et dimension) a-t-elle influencé les stratégies de production, la composition de l'assemblage, la variabilité morphologique des pièces bifaciales (forme, taille et type), l'attribution fonctionnelle et le processus de l'évolution technologique entre les différents facies ou encore du Mode 2 vers le Mode 3 ?

Les pièces en calcaire, quelque soit le type de calcaire, qui gardent encore du cortex sont faiblement représentées dans tous les niveaux archéologiques. Le grand outillage est généralement décortiqué. Les bifaces ou les hachereaux qui portent un résidu cortical sont rares dans toutes les

séries étudiées (presque une cinquantaine de pièces sur la totalité du matériel étudié dont deux sont des hachereaux).

L'étude des surfaces naturelles montre que les hominins de Sidi Zin avaient utilisé différents types de supports de calcaire :

- des **galets de rivière** de dimensions variées dont les longueurs maximales oscillent entre 50 mm et 135 mm. Le cortex identifié est fin et roulé (c'est le type de cortex prédominant). Selon la nature du cortex, l'approvisionnement de ces galets a été effectué en positions secondaires. Les formes choisies sont assez variées : arrondie, ovale, oblongue, cordiforme, en éventail, galets à parties saillantes ou à pointe triédrique, galets à surfaces aplaties ou irrégulières.
- des **blocs** de calcaire à surfaces régulières, aplaties et parallèles (blocs sub-angulaires). La nature du cortex identifié varie entre crayeux fin et épais.

3. Utilisation spécialisée des matières premières

La recherche d'une utilisation différentielle des matières premières, vise à mettre en évidence une éventuelle économie chez les populations préhistoriques. La sélection des matières premières influence d'une part les méthodes de taille employées et d'autre part la variabilité de production. Elle est encore en relation avec des activités accomplies.

Une question qui s'impose : est-ce que la forme des bases naturelles présentes dans le site reflète-elle une sélection de la matière selon la forme du support ou selon le type de la matière première pour s'adapter aux stratégies et méthodes de taille ?

À Sidi Zin, un modèle d'utilisation spécialisée et différenciée selon les types des matières premières est suivi au cours des différentes occupations acheuléennes du site surtout dans le niveau moyen. Ceci nous aide à comprendre le système économique et territorial des groupes humains de Sidi Zin. Ces premiers tailleurs avaient adopté des sources locales et les avaient adaptés à leurs modèles technologiques.

- **adaptation à la forme** : la sélection des galets ou rognons selon la forme finale du produit est un souci primordial chez ces tailleurs. La matière première constitue un frein à la réalisation de telle ou telle conception bifaciale. L'environnement immédiat du site n'offre que des rognons de silex ou de quartzite de taille réduite non adéquats à la fabrication des grands outils. Par contre, le calcaire offre cette opportunité avec des formes et dimensions largement suffisantes et adéquates aux techniques

du Mode 2. Donc, les hominins de Sidi Zin sont soumis aux lois de la nature. Ils ont utilisé le calcaire sous forme de galets ou blocs selon leurs besoins. Ils ont cherché des galets de formes arrondies, à surfaces aplaties, ovalaires ou cordiformes ...

D'un autre côté, le tailleur des bifaces et hachereaux se trouve libéré des contraintes des matières premières surtout devant le calcaire blanc conchoïdal. Ce type de calcaire est présent sous forme des grands blocs. Il est très répandu aux environs immédiats du site dans des gîtes à accès facile avec des formats adéquats à la production des grands éclats-supports aux futurs bifaces et hachereaux. Alors, l'influence de type de la matière première sur la forme finale des produits nous paraît non négligeable, même déterminante.

- **Spécialisation de production par type de matière première :**

Les matières de bonne qualité sont destinées à la fabrication des bifaces, des hachereaux et de l'outillage sur éclat. Le calcaire blanc est largement utilisé et destiné au façonnage des bifaces et des hachereaux ainsi que les produits retouchés. Le calcaire gris tabulaire est destiné à la fabrication des bifaces et quelques rares hachereaux ou racloirs. Un calcaire beige foncé à grains fins, de qualité moyenne et de fracturation esquilleuse à saccharoïde, est utilisé dans le façonnage des bifaces totaux (exemple un biface géant ; Fig.5).

Les calcaires compacts de qualité médiocre ou moyenne présents sous forme de galets de rivière, calcaire fossilifère de fracturation saccharoïde et calcaire à grain moyen et de fracturation esquilleuse, sont destinés à la fabrication des galets aménagés.

Donc, il existe une sélection, préférence ou spécialisation de certains types de calcaire selon le type d'outil à fabriquer.

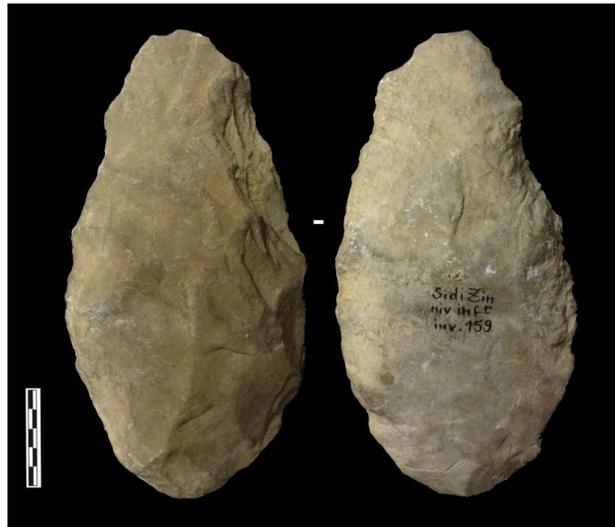


Fig. 5 : Biface géant du niveau inférieur.

- **Sélection selon la nature du calcaire**

Les galets de calcaire utilisés ont été sélectionnés parmi deux types de calcaire :

1. calcaire nummulitique utilisé uniquement comme percuteurs ou pour la fabrication des galets aménagés ;
2. des galets de calcaire beige foncé compact et à grains moyens sont utilisés comme percuteurs, pour la fabrication des galets aménagés ou supports pour le façonnage des bifaces.

L'approvisionnement en calcaire sous forme de galets est variable entre les différentes occupations dans le site. Les galets, les percuteurs ou les galets aménagés, ne sont pas signalés dans le tuf et le niveau moyen, alors qu'ils sont bien figurés dans le niveau inférieur, supérieur et en surface.

Dans le niveau inférieur et supérieur, les différents types de matières premières et les différents types de calcaire sont les mêmes et sont tous utilisés.

Par contre, dans le niveau moyen nous marquons une stratégie différente et l'assemblage montre une plus grande homogénéité au niveau des matières premières utilisées. La sélection des matières premières est orientée vers les types ayant un bon rendement à taille et les calcaires de qualité médiocre, tel que les calcaires à grains grossiers, sont absents. Les supports utilisés pour le façonnage des bifaces sont toujours des éclats et aucun galet n'a été identifié.

Les deux types de calcaire à grains fins, blanc et gris foncé, sont homogènes, de très bonne qualité et de très bonne aptitude à la taille. Le type du calcaire gris, plus homogène que le calcaire blanc, permet d'obtenir des arêtes assez tranchantes, coupantes et dures lorsque sa cassure est fraîche (Bousoffara, 1985). Il est prédominant dans le niveau inférieur, moyennement présent dans le niveau supérieur et faiblement représenté dans le niveau moyen.

Ce choix suivi dans l'occupation du niveau moyen, a influencé, bien évidemment, la stratégie de fabrication des bifaces qui sont exclusivement façonnés sur des grands éclats en calcaire blanc et non pas sur des galets (aucun biface n'a été façonné sur galet).

Est ce qu'il existe une différence fonctionnelle derrière la production des bifaces sur le calcaire gris de fracturation tabulaire ou le calcaire blanc conchoïdal ? Autrement dit, quel est l'effet des propriétés physiques (granulométrie) sur la finalité de production et l'usage des bifaces produits sur ces deux types de calcaire ?

Ce constat est il en rapport avec un changement au niveau de la nature d'occupation du site (site atelier ou habitat ou occupation spécialisée pour accomplir une activité spécifique et qui ne demande pas l'utilisation des galets), changement des besoins ou des activités réalisées sur le site et qui sont eux même en relation avec l'apparition des hachereaux, ou reflètent un changement plus profond : changement culturel ?

Généralement, les **bases naturelles** utilisées comme **percuteurs** sont sélectionnées parmi les calcaires durs, compacts et à grains fins ou nummulitiques. L'approvisionnement de ces types est effectué à partir des gîtes en position secondaire sur les affluents de l'oued. Elles sont de tailles moyennes et faciles à tenir dans la main. Les longueurs et les largeurs oscillent entre 50 mm et 100 mm. Le plus grand galet utilisé est représenté par un fragment d'une base naturelle avec des traces de percussion (143x67x58 mm).

Dans le niveau inférieur, le niveau supérieur ou en surface, les bases naturelles sont présentes avec une dizaine de pièces. Les bases naturelles fracturées avec des traces de percussion ou les fragments des bases naturelles avec des traces de percussion sont majoritaires.

Selon la forme du galet/percuteur, nous marquons que l'artisan de Sidi Zin a profité de :

- la totalité du pourtour avec une utilisation concentrée, intense et violente sur une extrémité ;

- le pourtour et une seule face des galets/percuteurs où se localisent des traces de percussion et des esquilles détachées suite à une utilisation intense ou des traces non localisées et visibles sur plusieurs parties du galet. Ceci peut nous renseigner sur le mouvement suivi au cours de l'utilisation : utiliser un bord ou une extrémité sans tourner la pièce suivant un axe transversal (?) ;
- profiter d'une partie du pourtour à partir d'une seule face sans la tourner suivant un axe longitudinal (?) ; ou utiliser le galet sans préférences d'où les traces de percussion et le détachement des éclats sont observés de part et d'autre du bord utilisé.

Vu le contexte de la collecte, il est de rigueur de rester prudent sur l'origine des enlèvements et des retouches. En effet, en raison de leur ramassage à la surface, il n'est pas à écarter la possibilité que certains des stigmates de percussion aient une origine naturelle (géofacts). En effet, la dynamique issue de l'érosion du versant et/ou du processus de formation de la terrasse a pu entraîner des chocs entre les blocs et engendrer des stigmates similaires à ceux observables sur des blocs testés/percutés par l'homme (Le Brun & Rick, 2002).

Concernant les **galets aménagés**, ce type d'outils a été fabriqué sur des galets de calcaire récupérés dans les affluents de l'oued sous formes et tailles variables. Le cortex présent sur les galets varie entre très lisse et roulé à moyennement lisse ou granuleux.

La plus grande pièce, mesurant 130x98x67 mm, est totalement épannelée sur une seule face. Alors que la plus réduite, mesurant 55x44x32 mm, est un galet aménagé uniface à tranchant étendue sur plus que la moitié du pourtour.

Si nous écartons les pièces totalement concrétionnées, la majorité de ces galets portent des traces d'utilisation qui occupent une bonne partie du tranchant.

En résumé, il est possible de considérer l'environnement de Sidi Zin comme un lieu d'exploitation du calcaire de bonne qualité, de forme, de dimension et d'aptitude adéquate à l'exploitation (bases négatives et percuteurs) et à la production des grands supports (galets aménagés, des grands éclats, des bifaces, des grands racloirs). Cet approvisionnement a été marqué par une démarche sélective conditionnée par le projet technique du tailleur et les activités journalières réalisées (débitage lithique, fracturation de l'os, traitement du bois...). Les populations des trois niveaux d'occupations avaient accès aux mêmes matériaux lithiques (blocs et galets de calcaire, silex, quartzite).

L'acquisition du calcaire, la matière première largement utilisée et exploitée à Sidi Zin, est principalement en relation avec les propriétés physiques de la roche (type de grain, compacité, densité, résistance, aptitude à la taille) et la morphologie initiale du support (taille, forme et poids). Ces homininés ont géré la matière première différemment et nous sommes certainement devant des modalités gestionnaires différentes. L'utilisation spécialisée de certains types de calcaire pourrait être due à des **exigences fonctionnelles**. Or, la présence ou l'absence de certaines formes ou types de calcaire entre les niveaux archéologiques est probablement liée à un **changement environnemental** ou **culturel**.

4. État physique et altérations

L'état physique d'une bonne partie des artefacts en calcaire présents en surface ou en stratigraphie dans le niveau inférieur paraît très émoussé (Fig.6a). Ceci peut traduire un séjour prolongé en surface. La force de l'érosion a effacé les arêtes, les négatifs des enlèvements antérieurs et les stigmates de débitage d'une manière partielle ou totale dans certain cas. En fait, la stratigraphie des deux niveaux, **inférieur** et **supérieur**, est identique (conglomérat calcaire à ciment argileux) ce qui semble indiquer une similitude des conditions climatiques à l'origine de la mise en place de ces deux niveaux (Belhouchet, 2003).

Les artefacts issus du niveau **moyen** se caractérisent par leur aspect plus frais et moins altéré et mieux conservé. Les tranchants et les arêtes sont encore vifs.

L'industrie du niveau **supérieur** est plus fraîche que celle du niveau inférieur, moins usée, moins striée. Elle est moins piétinée et déposée sur un sol moins ferme et moins riche en grains de quartz (Gobert, 1950). Une bonne partie de ce matériel porte des concrétions calcaires intimement soudées aux faces. Les concrétions sont parfois si étendues, qu'elles enrobent la quasi-totalité de la pièce (Boussoffara, 1985).

Attribuer certaines pièces selon leur état physique à une telle occupation ou signification chronologique est incertain. S'il n'est pas soutenu par la stratigraphie ou la typologie, l'état physique ne peut servir de guide chronologique (Cahen, 1975). Nous devons, donc, établir des assimilations typologiques et technologiques entre les différentes séries roulées ou non roulées, fraîches ou concrétionnées pour affirmer qu'il s'agit d'une seule et même industrie ou non. Dans le matériel recueilli en surface, nous pouvons distinguer des pièces ayant la même fraîcheur que les artefacts du niveau

moyen, ainsi que d'autres très émoussées similaires à celles présentes dans le niveau inférieur.

D'un autre côté, une bonne partie du matériel est soumise à une altération sous forme de couches ou dépôts de carbonate calcique que contient l'eau et donne naissance à la concrétion. Ce dépôt peut couvrir la pièce totalement ou partiellement (Fig.6b).

Ce phénomène est bien marqué dans les deux niveaux, inférieur et supérieur, où les sédiments étaient déposés au cours de périodes relativement arides (Gobert, 1950). C'est-à-dire un milieu favorable à la formation de la concrétion vu la basse activité hydrique ou la présence de l'eau stagnante (activité hydrique inactive ou nulle).

Une partie du matériel, après l'installation de la concrétion, a été exposée à une activité hydrique de grande énergie ou un déplacement ce qui rend les surfaces des pièces roulées, polies et aux arêtes émoussées. En fait, l'éolisation, la patine, et l'aspect plus ou moins roulé sont le résultat de trop de facteurs aléatoires (Guichard, 1965, p. 28).

Outre les phénomènes d'altérations environnantes exercés sur le matériel, la composition elle-même de certains types de matière première contribue à la dégradation intérieure de la roche. C'est le cas du calcaire noir/gris aptien. À l'état frais, il semble être de bonne aptitude à la taille et de fracturation tabulaire. Les bords des éclats et des bifaces de cette matière sont assez coupants et durs. Mais, l'inconvénient de cette matière c'est qu'elle pourrit rapidement dans le sol surtout dans les conditions du niveau inférieur du Sidi Zin (Fig.). Selon E.G. Gobert, « *les bifaces noirs du niveau inférieur ne peuvent être lavés ou brossés sans péril pour ce qui subsiste de leurs arêtes. Le crayon ou la plume pour les marquer incise profondément leur matière première* » (Gobert, 1950).

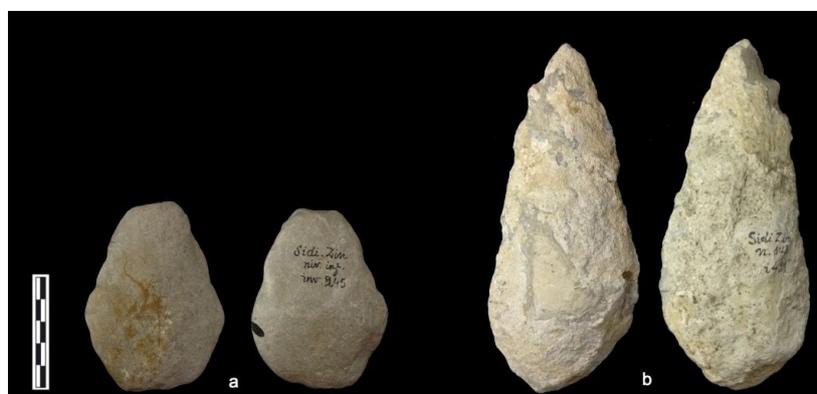


Fig. 6 : Exemples d'altérations visibles sur les pièces en calcaire : (a) Pièce émoussée du niveau inférieur ; (b) Biface concrétionné du niveau supérieur.

Chapitre 2

Variabilité technologique

La composition de l'assemblage lithique de Sidi Zin est marquée par un modèle différemment adopté dans chaque niveau archéologique :

- Apparition, disparition et réapparition de certains types d'outils : la question des galets aménagés et des hachereaux ;
- Les techniques de production des bifaces : variabilité des supports utilisés ;
- Variabilité des techniques de production.

Le matériel recueilli à Sidi Zin, en surface ou en stratigraphie, est essentiellement constitué de bifaces (totaux et partiels), de galets aménagés, de hachereaux et de racloirs.

Le **niveau inférieur** et le **niveau supérieur** ont livré une composition presque similaire au niveau de l'assemblage lithique. Ce matériel est composé principalement par des bifaces totaux, des galets aménagés, des bifaces partiels, des rares hachereaux et quelques nucléus et éclats.

Seul le **niveau moyen** rassemble un nombre important des bifaces partiels et de hachereaux. Les bifaces totaux sont moins fréquents. Quelques éclats et outils sur éclats sont encore présents (ils sont débités sur calcaire, silex ou quartzite). Par contre les galets aménagés sont absents ainsi que tout produit sur galet.

1. Les bases naturelles et percuteurs

Les modalités d'introduction des bases naturelles à Sidi Zin sont variables entre les occupations acheuléennes.

Le matériel issu des anciennes fouilles de E.G. Gobert et conservé au musée de Bardo nous apporte seulement n=4 bases naturelles entières attribuées à l'occupation du niveau inférieur et n=3 bases naturelles entières sont marquées argile de base. Aucune base naturelle, sans ou avec des traces de percussion, n'a été attribuée à l'occupation du niveau moyen ou supérieur ou à l'occupation moustérienne. Les fragments des galets sont totalement absents dans cette série. Ceci nous fait penser, peut être, qu'au cours des anciennes fouilles menées par l'équipe de E.G. Gobert, certains éléments qui paraient inutiles, à être étudiés ou à conserver, pour les fouilleurs de cette époque, ont été négligés ou délaissés sur site. Autrement dit une sélection a été probablement opérée sur site. Surtout que les sondages, réalisés en 2002, nous ont fourni un nombre important des bases naturelles (n=45 bases naturelles en total, entières et fracturées). Le nombre des bases naturelles recueillies en surface est beaucoup plus important (n=92 bases naturelles entières ou brisées).

Dans le **niveau moyen**, nous marquons l'absence des galets bruts, des galets aménagés et des bifaces façonnés sur galets. Tout le matériel dégagé est taillé ou façonné sur éclats. Il paraît que les occupants du niveau moyen ont suivi une stratégie particulière et n'ont pas transporté ou utilisé des galets ou blocs sur le site ou l'espace fouillé. Ou encore, ils ont utilisé seulement des percuteurs tendres. Cette idée est appuyée sur la nature de l'assemblage – hachereaux- raffiné.

Cette stratégie est différente dans l'occupation des deux niveaux **inférieur** et **supérieur**. Dans ces deux niveaux, nous avons distingué des bases naturelles avec de possibles traces d'utilisation, des galets aménagés et des bifaces sur galets. Ce constat est valable pour le matériel issu des fouilles et des sondages.

Les bases naturelles auraient été transportées sur site pour contribuer à des multiples activités domestiques :

- des bases naturelles utilisées à l'état brut comme percuteurs et qui porteront par la suite des traces d'utilisation, des traces de chocs et d'écrasements ou elles seront brisées ;

- la présence de bases naturelles dépourvus de traces d'utilisation anthropiques peut dévoiler un comportement économique adopté dans la gestion de la matière première.³

Les galets sont transformés en objets façonnés (technique autre que la taille), des galets aménagés et des bifaces, à l'extérieur du site tel que le débitage des grands éclats-supports issus des blocs de calcaire.

Les percuteurs sont des éléments de base pour réaliser les activités liées au débitage. « *Regular knapping activities require the use of a hammer (be it hard or soft, direct or indirect, etc) that hits another item in order to modify its morphology and / or obtain a product* » (la Torre & Mora 2009-2010).

L'étude des bases naturelles avec des traces d'utilisation, leur répartition sur le sol, leur association avec d'autres outils ainsi que la nature des traces et les techniques de taille⁴, méritent plus d'intérêt vue qu'ils nous apportent, sans doute, des informations approfondies sur l'approvisionnement, les activités journalières, le processus de débitage, les chaînes opératoires et le mode de vie quotidien chez les hominins du Mode 2 (Chavaillon, 1979).

Selon la nature du cortex, l'approvisionnement des bases naturelles a été effectué en positions secondaires dans les dépôts de l'oued. Les occupants de Sidi Zin ont largement utilisé les galets dans les activités de percussion. Rarement, ils ont utilisé les blocs de calcaire à leur état brut.

La matière première sélectionnée est homogène compacte. Il s'agit des galets en calcaire à grains fins, à grains moyens et rarement à grains grossiers. Le type de calcaire à fossiles est largement utilisé en état brut comme percuteur ou pour le façonnage des galets aménagés (30% des galets aménagés).

Les formes des galets choisies sont multiples et régulières : ovalaire, arrondie, à surfaces aplaties, triédrique ou à parties saillantes, allongée, à bords anguleux ; et rarement des formes irrégulières (Fig.7).

Les percuteurs sont choisis généralement parmi les éléments ayant la forme et le poids faciles à tenir à la main. Les dimensions maximales oscillent entre 50 mm et 135 mm qui correspondent à des petits galets ou à des galets volumineux. Ils pèsent entre 350 et 700g et peut atteindre 1800g pour certains types de galets aménagés (l'exemple du galet sphéroïde ; Fig.7).

³ À ce stade d'étude macroscopique, il est impossible de trancher car seule une analyse tracéologique peut le confirmer.

⁴ Les techniques de taille par percussion directe à l'aide d'un percuteur dur, la percussion bipolaire, la percussion sur enclume...



Fig.7 : Bases naturelles avec des possibles traces d'utilisation.

La distinction entre les éléments utilisés ou non comme percuteurs se fait par l'identification des zones avec des traces de percussion. Ces traces, identifiées macroscopiquement, se présentent sous forme de simples marques, des petits esquillements, des micro-fractures, des écaillures, des micro-enlèvements, un écrasement complet ou le détachement d'éclats qui résulte la consommation d'une quantité non négligeable de la matière.

La répartition des traces varie d'un spécimen à un autre. Elles se localisent sur une partie limitée du pourtour de la pièce en profitant les parties saillantes, les arêtes ou les bords plus ou moins anguleux ou une bonne partie des périphéries du galet. Ces traces peuvent occuper une ou plusieurs faces du support. Encore, les marques de percussion peuvent être limitées en une seule zone, en plusieurs zones ou couvrir tout le galet. La présence des traces de chocs ou d'utilisation sur les faces planes de certains galets ou blocs peut nous indiquer que ces supports ont été utilisés comme percuteurs passifs ou enclumes.

Les stigmates visibles sur les bases naturelles sont très variables. Parfois, ils sont très intenses sur une bonne partie du matériel. D'autres bases naturelles portent peu de traces.

En effet, la nature et la formation des écaillures dépendent de la force exercée par le tailleur et d'impact avec la matière travaillée. Donc, on peut obtenir un aspect différent en modifiant la force. Au cours du débitage, l'intensité de percussion peut provoquer des écaillures, détachement des esquilles, et si les chocs sont trop violents risquent d'entraîner la cassure ou la fracturation du galet. La fracturation même peut varier d'un type de matière première à un autre. Selon la granulométrie, certains types de calcaire s'effritent (calcaire non compact à grains grossiers), d'autres se divisent en morceaux irréguliers.

Sur les quarante-cinq percuteurs fracturés ou fragments de percuteurs, nous observons que si un galet a été fracturé lors d'utilisation, le tailleur soit il tourne la pièce pour profiter l'autre côté du galet soit il l'abandonne. La présence des bases naturelles brisées prouve le déroulement d'une ou de plusieurs activités sur site.

Parfois, il est impossible de distinguer entre les traces involontaires de percussion et celles produites lors de débitage (la Torre & Mora 2009-2010). Dans ce cadre, I. de la Torre et R. Mora citent l'exemple de certaines pièces classées par Leakey (1971) autant que chopper et polyèdres ; et selon lui, ils n'ont subi aucun débitage mais ils sont fracturés lors d'utilisation autant que percuteurs. Déjà, plusieurs percuteurs ont été fracturés lors d'utilisation et les angles de fractures ressemblent à certains choppers (la Torre & Mora 2009-2010). Ces bases naturelles ne portent pas les mêmes types et distribution des traces d'utilisation ou de percussion. « *Angles and irregularities on the percussion surface suggest that these items could not have been used as lithic knapping hammerstones [...] It can be tentatively suggested that these objects might have been used for the chopping of wood, bone or other organic elements, as well as any other heavy duty processes related to crushing* » (la Torre et Mora 2009-2010).

En outre, maintes fois, les négatifs des enlèvements visibles sur les **sphéroïdes** ont été interprétés comme des traces de percussion, stigmates de fabrication ou des traces d'utilisation (Willoughby, 1987 ; De Beaune, 1993).

Les polyèdres sont rarement représentés dans les séries étudiées (n=8). Ils sont recueillis en surface (collection R. Boussoffara) ou proviennent des anciennes fouilles (collection musée de Bardo, sans l'indication du niveau). Parmi ces polyèdres un grand galet façonné de type III.3 d'une section globale subcirculaire (collection R. Boussoffara). À notre sens, il est difficile d'obtenir ces enlèvements et un tel produit par la simple utilisation. D'une part, les enlèvements multidirectionnels sont soigneusement appliqués presque sur toute la surface pour donner un aspect arrondi, sphéroïde et régulier à la pièce⁵. D'autre part, le poids de 1800g et la grande dimension

⁵ Deux techniques de façonnage des polyèdres pourraient être suivies (Belhouchet, 2003) : **1)** La première consiste à détacher une série tournante d'éclats laminaires de même direction. Le plan de frappe de cette première série est cortical. En un second temps, une deuxième série d'enlèvements va être détachée en utilisant les négatifs d'enlèvements de la première série. Les deux séries d'enlèvements font entre eux un angle proche de l'angle droit. La conséquence géométrique de ce comportement technique est la section subrectangulaire des objets finis. Ce type de polyèdre rapproche des formes des nucléus bipolaires. Selon L. Belhouchet, le façonnage d'une ébauche de polyèdre est réalisé sur enclume. H. Breuil et R. Lantier qualifient cette technique de "taille bipolaire". Elle consiste à mettre au sol un premier caillou dur, on place ensuite la pierre à tailler (essentiellement galet rond ou ovale) à son contact et avec un autre caillou dur, on frappe vigoureusement sur

(121x111x112 mm) rend difficile de tenir ce galet à la main pour accomplir des activités de percussion.

La même interprétation a été attribuée à la fonctionnalité des galets aménagés à taille unifacial en gradin (Type I.5). Selon E.G. Gobert, « ces choppers n'ont servi ni à couper ni à hacher ; leur tranchant n'est ni ébréché, ni écaillé. Lorsqu'il est émoussé, l'ensemble de la pierre a subi la même usure. [...] M. Léon Coutier pense qu'ils peuvent avoir servi de percuteurs indirects » (Gobert, 1950).

Il paraît, que les occupants de Sidi Zin connaissaient bien les caractéristiques physiques du calcaire qu'ils avaient à leur disposition et les exploitaient au mieux. Ils préféraient sélectionner les galets que les blocs ou les plaquettes pour accomplir les tâches de percussion.

2. Les galets aménagés

Les galets aménagés représentent l'un des nombreux vestiges qui jonchent les sols d'occupation du niveau inférieur, le niveau supérieur ainsi qu'en surface du gisement. Le seul type de matière première utilisé est le calcaire soit à grains grossiers, à grains moyen ou nummulitiques. Rarement que les longueurs maximales dépassent les 100 mm (selon le plus grand axe). La longueur moyenne se situe au environ 80 mm. Les séries étudiées ressemblent essentiellement des galets à enlèvements unifaciaux (60% des galets aménagés), à enlèvements bifaciaux et rarement les polyèdres.

Pour le façonnage des galets aménagés, la technique de taille appliquée est toujours la percussion au percuteur dur.

Le tranchant débité **uniface** est la forme la plus dominante. Il occupe une position perpendiculaire à l'axe de la longueur maximale du galet. Dans certains cas, la largeur ou l'axe parallèle au tranchant actif représente la longueur maximale de la pièce de telle sorte que la pièce serait plus large qu'élançée. Le tranchant est fréquemment, dégagé par, au moins, trois enlèvements unidirectionnels ou plus sur l'extrémité étroite d'un galet oblong (type I.3 représente le 1/3 des galets aménagés).

Le deuxième type largement répondu est le galet aménagé uniface à un biseau en gradin (Type I.5). Ce tranchant est obtenu par, au moins, deux

l'extrémité supérieure (Breuil & Lantier, 1951) ; **2**). La deuxième technique de confection consiste à détacher des enlèvements enchaînés deux à deux en utilisant le négatif du premier éclat comme plan de frappe pour le deuxième. De ce fait, l'angle généré par les deux plans de fractures est supérieur à 100° (P.-J. Texier, 1996). La conséquence volumétrique de ce comportement est un objet qui se rapproche de la sphère dont la section globale est subcirculaire (Belhouchet, 2003).

séries d'enlèvements unidirectionnels produisant un dièdre d'angle relativement ouvert et formant un gradin. « *Ce tranchant est souvent sinueux, ou, mieux semé de courtes encoches dont chacune marque un point d'impact, découpé en négatif. La surface du tranchant présente autant de facettes que d'éclats ou d'écaillés en ont été détachés, éclats qui ont laissé des rendent aux points où les ondes de rupture se sont arrêtées et où les éclats se sont brisés. Le biseau, vu de profil, forme une sorte d'escalier* » (Gobert, 1950). Selon E.G. Gobert (1950), dans le niveau inférieur, le nombre de ce type de galet dépasse la moitié du nombre des bifaces et tout autre produit.

Les galets aménagés de type I.8 sont bien représentés dans les deux niveaux inférieur et supérieur avec deux variétés selon l'étendu du tranchant : galets à tranchant occupant la totalité du pourtour du galet ; galets à tranchant en arc de cercle occupant plus que la moitié du pourtour du galet. Ces galets présentent une face naturelle corticale plane ou peu convexe. La face épannelée soit aplatie par les enlèvements plats, soit le tranchant est aménagé par des enlèvements semi-abrupts. L'aménagement du tranchant sur ce type d'outil consomme une bonne partie de la matière première. Selon E.G. Gobert, en réalité « *le tranchant est formé par une série d'éclatements parallèles, convergents vers le centre et obliques au plan de la pierre, débordent à droite et à gauche, c'est-à-dire s'étendent aux bords latéraux de la pierre, il arrive que ces impacts gagnent de proche en proche et peuvent faire le tour du galet. Celui-ci se trouve peu à peu réduit à une pièce circulaire* » (Gobert, 1950). Il rajoute que ce type de galet n'est qu'une deuxième étape d'un galet aménagé uniface à double tranchant opposés. Ceci exige, à notre sens, la présence d'un nombre important des galets à double tranchant, ce qui n'est pas le cas à Sidi Zin.

Les galets aménagés **bifaces** sont faiblement représentés dans le niveau inférieur et supérieur alors qu'ils sont bien représentés dans les séries recueillies en surface. Les galets aménagés biface de type II.13 ayant deux tranchants bifaces convergents paraient une évolution des galets II.11 présentant un tranchant occupant le bord latéral long du galet. Ces deux types sont nombreux.

Le souci du tailleur était la simple production d'un tranchant coupant, résistant et à caractères robustes. Selon L. Belhouchet (2003), au cours de l'aménagement du dièdre tranchant, l'angle généré par cette opération change proportionnellement au nombre des séries d'enlèvements observés. En effet, cet angle passe de 69° en moyenne lorsque le tranchant est dégagé par une seule série d'enlèvements à 79° lorsque le tranchant montre deux séries d'enlèvements. Ce patron pourrait être suivi pour maintenir la durée de

vie du tranchant en lui donnant un aspect plus robuste ou pour le réaffûter surtout devant la présence de certains galets aménagés à tranchants produits par plus de deux séries d'enlèvements et régularisé par des retouches⁶.

Certaines pièces sont difficilement classables dans l'un des types proposés par L. Balout et P. Biberson (1967). Il s'agit de galets ayant les deux extrémités distale et proximale taillées. Chacun des deux tranchants est aménagé uniface et pourrait correspondre au type I.3 de P. Biberson. C'est-à-dire des galets aménagés à double tranchants unifaces opposés (double I.3). Les deux tranchants non adjacents sont épannelés sur la même face du galet ou alterne-interne. Également, un galet aménagé à double tranchant taillé biface ressemble aux Type II.7 et le type II.11. Ses deux tranchants sont parallèles, non adjacents, rectilignes et occupent les deux grands bords d'un galet oblong à surfaces aplaties.

3. Les nucléus

L'étude des nucléus nous aident à reconstruire les modalités d'introduction de la matière première lithique dans le site. À partir des nucléus et les produits bruts de débitage, nous pouvons déterminer le modèle de configuration et d'exploitation appliqué.

Les nucléus sont absents dans le niveau moyen, faiblement représentés dans le niveau supérieur et inférieur et un peu plus nombreux en surface.

Dans certains cas, la méthode d'exploitation employée pourrait être une adaptation à la fois au volume du support initial et à la morphologie originale des supports (galet ou bloc de calcaire sub-angulaire ou éclats). Les nucléus en silex sont extrêmement rares. Les nucléus en calcaire se divisent en deux catégories :

3.1. Base négative de production (BNP)

Les nucléus ont été abandonnés dans des dimensions moyennes à grandes. Les dimensions oscillent entre 60 mm et 100 mm avec une moyenne de 80 mm. Rarement les nucléus dépassent 100 mm de longueur et

⁶ Un groupe de galets aménagés, qui représente 10% des galets aménagés étudiés, possèdent des tranchants produits par les négatifs de plus que deux séries d'enlèvements. Ces tranchants peuvent aussi monter les stigmates d'une phase de retouche régulatrice. Il s'agit en fait d'une opération d'avivage nécessaire pour redonner à la zone active un aspect tranchant. Généralement, les enlèvements d'avivage du tranchant sont plus abrupts que ceux de la première génération (Belhouchet. 2003).

atteignent 108 mm. Aucun nucléus n'a été abandonné dans l'état d'épuisement de la matière.

60% des BNP conservent encore un résidu de cortex qui couvre entre 25% et 50 % des surfaces. Selon l'aspect du cortex, l'approvisionnement a été effectué dans des dépôts en position secondaire (cortex fin roulé) ou sub-primaire (cortex crayeux). Ceci nous montre que le décortilage durant la phase initiale d'exploitation n'était pas un modèle suivie. Les supports choisis sont des galets de forme irrégulière, subangulaire à surfaces aplaties ou arrondie.

Le reste des nucléus sont issus de la pleine phase d'exploitation soit les dernières phases de la séquence opérative avant l'abandon.

L'objectif de la production est la fabrication des éclats de taille moyenne. Les nucléus se répartissent en trois catégories selon les stratégies d'exploitation identifiées :

- Des nucléus à débitage organisé et à un seul plan de frappe. C'est le type le plus prédominant. Nous pouvons identifier :
 - Nucléus à un seul plan de frappe et deux surfaces débitées opposées ;
 - Nucléus multipolaires à deux surfaces débitées opposées ;
 - Nucléus à un seul plan de frappe et une table de débitage semi-tournante ;
 - Nucléus à un seul plan de frappe et une table de débitage tournante.
- Nucléus unifacial bipolaire. Les deux plans de frappes sont opposés et corticaux. La table de débitage est semi-tournante.
- Nucléus bifaciaux sont nombreux et rassemblent :
 - Nucléus discoïde : Les surfaces d'intervention sont convexes. Aucune hiérarchisation des surfaces n'a été marquée. Les enlèvements montrent un angle d'extraction oblique et semi-abrupte. Ils occupent la totalité du périmètre des deux plans d'intervention. L'arête d'intersection entre les deux surfaces débitées est continue, sinueuse et non régulière ;
 - Nucléus bifacial à deux plans de frappe unipolaires et orthogonaux ;
 - Nucléus Levallois (recueilli en surface en état d'épuisement de la matière).

- Nucléus multi-faciaux à débitage non organisé : Aucune préparation préalable n'a été identifiée et le tailleur a suivi une stratégie de taille multipolaire et multi-faciale.

3.2. Base négative d'exploitation de deuxième génération (BNE2G)

Le nombre des nucléus sur éclat n'est pas significatif. Il s'agit d'un nombre d'éclats de grande dimension ont été repris en nucléus pour l'obtention de petits éclats⁷. Il s'agit d'éclat d'entame, éclats semi-corticaux ou éclats ordinaires issus de la phase de plein débitage. L'exploitation a eu lieu à partir de la face dorsale, ventrale ou bifaciale. La présence des nervures sur la face dorsale de l'éclat-support favorise le détachement des enlèvements. Sur la face ventrale, la convexité bulbaire favorise la propagation des ondes de percussion (Bernard-Guelle & Porraz G., 2001). Dans ce cas, le produit obtenu est identifié par ses deux faces d'éclatement.

Le talon des éclats-supports est soit supprimé soit présent sous forme d'une plateforme large, épaisse et unifacettée. En cas où les bulbes sont préservés, ils sont bien marqués.

Les enlèvements sont détachés de préférence à partir des bords latéraux, à partir de l'extrémité distale plutôt que de l'extrémité proximale du nucléus sur éclat.

L'examen des négatifs des enlèvements détachés à partir de ces éclats supports (négatifs de bulbe de percussion marqués) montre que la taille a été réalisée par percussion directe à l'aide d'un percuteur dur ou tendre.

L'expérimentation montre que n'importe quelle sorte de percuteur fut trouvé adéquate pour préparer et raviver le plan de frappe, mais un petit percuteur de pierre semble vraisemblablement avoir été plus utilisé pour cette première étape ainsi que pour le débitage évitant d'avoir à changer de percuteur entre ces deux phases (Newcomer & Hivernel-Guerre, 1974). Ceci pourrait être un argument en faveur de la présence de quelques petits galets et que nous considérons comme retouchoirs.

Il est à noter que l'opération de débitage sur éclat ou sur supports déjà débités, s'intègrent dans une chaîne opératoire beaucoup plus vaste et traduit une volonté de ré-exploitation. Il importe ainsi de les replacer dans des dynamiques opératoires susceptibles de mettre en évidence différents

⁷ Dans la mesure où les produits de débitage obtenus à partir de ces nucléus sur éclat ressemblent à ceux obtenus sur nucleus ordinaires, il semble bien difficile de postuler pour une utilisation spécifique (Newcomer & Hivernel-Guerre, 1974).

comportements et économies (Bernard-Guelle & Porraz G., 2001). Une question qui se pose, les nucléus sur éclats avaient-ils joué le rôle de nucléus potentiels en situation de pénurie de matières premières et de besoins immédiats d'éclats ? Il n'est pas toujours aisé de déterminer si ces comportements relèvent ou non de pratiques opportunistes. La pratique du débitage sur éclat-support peut refléter un souci d'économie de la matière première et une exploitation maximale des ressources lithiques (Bernard-Guelle & Porraz G., 2001).

Mais, à Sidi Zin, cette première hypothèse est à écarter à cause de l'abondance du calcaire à proximité immédiate du site en position primaire ou secondaire. Les nucléus sur éclats sont débités sur un calcaire d'approvisionnement local et de qualité répondeuse et largement utilisée pour la fabrication d'autres artefacts.

En revanche, ces grands éclats représentent une réserve de matière première de faible volume pour faire face aux besoins immédiats. Vue la stratégie et les modalités d'introduction de la matière première au site, les occupants de Sidi Zin ont pratiqué le débitage et le décorticage en dehors du site. Ils ont transporté avec eux des grands éclats non spécialisés des potentialités importantes éventuellement transformables en nucléus mieux que des grands blocs ou galets. Il semble qu'ils ont adopté une économie de transport en termes de poids. De même, ils ont pratiqué cette méthode vue que le recyclage des grands éclats permet un passage très rapide aux phases de production sur site (investissement technique). Mais le seul inconvénient est que le tailleur doit être plus commode au cours de débitage et l'opération exige plus de contrôle et de précaution.

Notons ainsi, la reprise ou la **ré-exploitation** d'un possible fragment distal d'un biface (à extrémité en arc de cercle) pour la production d'éclats (matériel issu du sondage A1).

Une question délicate peut nous interpeller pour la différenciation entre nucléus et galets aménagés évolués ou polyèdres. Tirons l'exemple d'une pièce issue du niveau inférieur (inv.28, niveau inférieur, fouilles E.G. Gobert ; (Fig.8). Cet artefact pourrait être identifié autant que nucléus bipolaire à deux plans de frappe opposés ou encore une ébauche de polyèdre façonnée sur enclume (selon L. Belhouchet, 2003).

En somme, les raisons de cette pratique peuvent être multiples voire combinées, elles révèlent en tout cas des comportements techno-économiques souples et modulables (Bernard-Guelle & Porraz G., 2001).



Fig.8 : Nucléus bipolaire du niveau inférieur.

► Stratégies de production

Deux chaînes opératoires coexistent sur le site :

- La première est basée sur la **production des éclats** : des grands éclats-supports destinés au façonnage des grands outils coupants bifaces totaux, bifaces partiels et hachereaux ; ou repris par des retouches pour fabriquer l'outillage léger ;
- La deuxième vise à produire des grands outils **sur galets** : bifaces totaux et galets aménagés.

Les stratégies de production de l'outillage lourd suivent des modèles distincts dans les différentes occupations de Sidi Zin. Dans le niveau moyen, les produits sur éclats domine l'outillage lourd. Par contre, dans le niveau inférieur et supérieur, l'outillage lourd est débité à la fois sur des éclats, des plaquettes de calcaire et des galets.

Cette **variabilité technologique** est influencée, sans doute, par les modalités d'introduction du calcaire dans le gisement. En effet, la production des grands éclats-supports a été effectuée à **l'extérieur du site** à partir des grands blocs de calcaire puis apportés au campement par les hominés de Sidi Zin.

Ce modèle reflète-t-il une économie d'effort dans le transport des grands blocs ou galets au site malgré la disponibilité de ces accidents rocheux aux environs immédiats du site ? S'agit-il d'un choix collectif et culturel qui exige l'application d'une technique bien déterminée ?

L'examen des éclats-supports révèle trois systèmes de débitage :

- Certains supports montrent qu'il n'existe pas un débitage récurrent suivi dans la production des éclats-supports. Ces éclats résultent de la fragmentation initiale des blocs de matière première obtenus par débitage bloc contre-bloc. Les artisans n'ont pas suivi une méthode ou stratégie précise, mais, ils ont effectué un choix opportuniste et ponctuel de supports adéquats selon la spécificité de l'outil à fonctionner. Ces supports présentent des morphologies variées. Le choix d'utilisation préférentielle des grands éclats comme supports est justifié par la recherche d'obtenir des bifaces **plano-convexe**, avec une face nettement convexe et l'autre face légèrement convexe ou plane. La mise en place de la surface plane utilise parfois une surface naturelle déjà plane, comme la face inférieure d'éclat (Boëda et al., 1990). D'une autre partie, le recours à l'acquisition de supports prédéterminés limite considérablement les opérations de façonnage parfois difficiles à mener à terme (écrasement de la matière si l'on cherche à faire des enlèvements minces) sur des matériaux comme le calcaire préférentiellement utilisé par les acheuléens dans cette région (Boudad & Guislain, 2012).
- Exclusivement dans l'occupation du niveau moyen, les artisanats ont suivie, outre le débitage ordinaire, la stratégie d'obtention des éclats à partir de la technique **Kombewa**⁸ ou encore **Levallois**. Elles sont utilisées dans le but de produire des supports de morphologie spécifiques qui seront transformés en hachereaux suite à une phase de finition généralement très sommaire (Belhouchet, 2003). Ces méthodes très élaborées sont faiblement représentées dans la série du niveau moyen, et, absentes dans les niveaux inférieur et supérieur.

La technique du détachement des éclats-supports, des galets aménagés et l'aménagement du tranchant terminal des hachereaux semblent indiquer l'utilisation dominante de la **percussion directe à la pierre** :

- la dimension large des talons ;
- les talons sont lisses unifacettés (en majorité) ;
- cônes de percussion est bien marqués ;
- les bulbes sont marqués et proéminents ;
- les contre bulbes sont profonds ;

⁸ Les éclats obtenus sont minces, petits et arrondis (Newcomer & Hivernel-Guerre, 1974). Cependant, les hachereaux obtenus sont de forme ovale et de section biconvexe.

- les négatifs des talons forment un décroché important sur le bord du plan de frappe ;
- les négatifs des ondes de percussion sont visibles.

Les talons des éclats-supports sont généralement peu préparés, larges et unifacettés en majorité. Les talons facettés, les talons dièdres et les talons corticaux sont peu nombreux. Ils occupent une position perpendiculaire ou déjeté par rapport à l'axe de l'éclat.

4. Les bifaces totaux

Les bifaces totaux représentent la catégorie la plus dominante dans les niveaux **inférieur** et **supérieur**. Ils sont presque trois fois plus nombreux que les bifaces partiels. Par contre, les bifaces totaux du **niveau moyen** sont relativement peu abondants et moins figurés que les bifaces partiels et les hachereaux.

Les bifaces du **niveau inférieur** sont de toutes grandeurs allant de 59 mm à 228 mm avec une moyenne qui avoisine les 100 mm. Rarement qu'ils dépassent les 150 mm et atteignent les vingt centimètres de longueur (le seul cas du biface géant 228x113x50 mm).

Les bifaces totaux du **niveau moyen** sont plus longs, plus larges et moins épais que les bifaces des niveaux inférieur et supérieur et plus grands que les bifaces partiels du même niveau.

Au sein du niveau inférieur, les bifaces totaux sont plus grands et les plus petits que les bifaces partiels comme ils sont plus épais.

L'analyse des ébauches des pièces bifaciales du niveau **inférieur, moyen** et **supérieur**, a déjà montré la présence de deux grands groupes de sections : la section biconvexe et la section **plano-convexe** (Belhouchet, 2003).

Les bifaces totaux du niveau inférieur sont faits sur **deux types de supports** :

- Habituellement sur des **éclats-supports** avec des talons unifacettés et rarement cortical (n=2 dont un éclat d'entame). La mise en forme et le façonnage des bifaces sur éclats consistent à la réalisation d'enlèvements convexes et envahissants sur une face et non envahissants sur l'autre, détachés surtout depuis les bords latéraux pour aboutir à un volume plutôt **plano-convexe**, avec une

face nettement convexe et l'autre légèrement convexe ou plane (Boëda 1991, 1995 ; Soressi 2002 ; Faivre 2003).

- Rarement sur des **plaquettes** ou des galets de calcaire, de quartzite ou rognons de silex. La section des bifaces totaux obtenus est **biconvexe**. Ils sont épais et se caractérisent par deux faces bombées.

Les bifaces totaux du **niveau inférieur** sont obtenus, en majorité, à partir des éclats totalement couverts par la taille. Les **bifaces totaux sur éclats** sont en moyenne, plus larges, légèrement plus épais et nettement plus longs que les bifaces totaux obtenus sur galets ou plaquettes qui sont de taille plus réduite. Le profil est toujours asymétrique dû à la présence d'une face nettement convexe, opposée à une face inférieure plane moins convexe qui rappelle, par sa forme, les faces d'éclatement de l'éclat support des bifaces partiels, mais qui, contrairement à ces dernières, sont totalement couvertes par des enlèvements et la retouche (Boussoffara, 1985).

Le grand outillage, bifaces totaux, bifaces partiels et hachereaux, du **niveau moyen** est exclusivement façonné sur éclats. Les talons ne sont jamais corticaux contrairement à certains bifaces dans le niveau inférieur (n=3) ou le niveau supérieur (n=1).

Les bifaces totaux du **niveau moyen** se caractérisent par rapport aux bifaces totaux des niveaux inférieur et supérieur par :

- aspect assez massive ;
- souvent **grande symétrie** au plan sagittal (entre l'avant et le revers) comme au plan frontal ;
- bien retouchées sur les deux faces ;
- contours plus **réguliers** ;
- les extrémités distales sont toujours pointues s'inscrivent dans un angle moins aigu que celui des bifaces issus des niveaux inférieur et supérieur.

Ces bifaces totaux du niveau moyen sont très différents des bifaces du niveau inférieur. Ils ne sont jamais lancéolés, toujours ogivaux et amygdaloïdes. Ils sont très symétriques au plan frontal comme au plan sagittal, de faible épaisseur et de taille régulière (Gobert, 1950). Le taux des bifaces plats est élevé dans le niveau moyen (52%) face à un faible effectif dans les niveaux inférieur (15%) et supérieur (23%) (Boussoffara, 1985).

R. Boussoffara marque que les formes générales des éclats-supports, leurs dimensions et surtout leurs épaisseurs ont favorisé aux tailleurs du **niveau moyen** de procéder à une taille bifaciale totale afin d'obtenir des outils symétriques, équilibrés et propres à l'utilisation (Boussoffara, 1985). Les

bifaces lancéolés et micoquiens à pointes effilées sont faiblement représentés dans le niveau moyen et dominant les niveaux inférieur et supérieur.

Un modèle répétitif a été adopté dans tous les niveaux pour la mise en forme et la régularisation des bords des bifaces et des hachereaux. Les tailleurs ont utilisé des **percuteurs tendres** ce qui permet l'obtention de grands enlèvements plats et d'une retouche fine et régulière (Boussoffara, 1985). Cet emploi a pour but d'améliorer la convexité générale d'une part et de créer une symétrie bilatérale de l'autre (Belhouchet, 2003).

Les bifaces totaux ayant conservés un résidu cortical sont faiblement représentés dans tous les niveaux archéologiques. Ils sont débités sur des éclats partiellement corticaux, éclats d'entame (un seul cas dans le niveau inférieur), des galets, rognon de silex (un seul cas dans le niveau inférieur), ou plaquettes (niveau inférieur et supérieur). Le cortex sur les bifaces totaux du **niveau supérieur** débités sur plaquettes occupe le milieu des deux faces. Les bifaces sur éclats corticaux présentent un profil asymétrique dont la face supérieure est partiellement corticale et la face opposée d'éclatement est plate.

5. Les bifaces partiels

C'est uniquement dans le **niveau moyen**, que les bifaces partiels dominent l'assemblage lithique.

Selon E.G. Gobert (1950), les bifaces partiels sont de 10 à 15 centimètres de longueur, quelquefois plus, taillées sur des **éclats** de quartzite ou en calcaire. Ils sont identiques aux bifaces totaux par leurs faces supérieures mais en diffèrent par leurs faces inférieures. Aucun biface partiel n'est exempt de retouche sur sa face inférieure. Le bulbe est toujours effacé par retaille qui donne à la base de l'outil un aspect régulier et arrondi en supprimant le talon. L'artisan a profité le plus souvent des possibilités offertes par le support choisi et toujours moins de retouches sont appliquées vu que le support présentait naturellement des bords tranchants. Toutefois, une retouche analogue à celle de la base est appliquée pour rendre les bords plus tranchants. Cette retouche se limite à une partie seulement l'outil ou s'étend sur une bonne partie des deux bords. Cette retaille est quelquefois si étendue que l'uniface est presque un biface dans le niveau moyen (Gobert, 1950).

Le façonnage des bifaces partiels est fait exclusivement sur éclats épais. R. Boussoffara mentionne que les bifaces sur éclats constituaient « *un ensemble d'outils de fortune, taillés à la hâte en réponse à un besoin immédiat et qu'ils n'avaient pas servi longtemps. Les rares stigmates d'usage* »

observés sur les pointes des bifaces sur éclats du **niveau moyen** prouvent que ceux-ci n'ont pas été utilisés autant que les bifaces totaux. Les extrémités distales des bifaces partiels du niveau supérieur sont en majorité intactes, contrairement à celles des bifaces totaux. Elles ne portent que rarement des traces d'usage. Nous n'avons pas observé cette différence dans le niveau inférieur, puisque les traces d'utilisation y affectent autant les bifaces totaux que les bifaces sur éclats » (Boussoffara, 1985)

Les bifaces partiels du **niveau supérieur** sont facilement discernables des bifaces sur éclats issus du **niveau inférieur**. Ces derniers sont beaucoup plus affectés par la taille sur leurs faces d'éclatement et plus régulièrement retouchés au niveau de leurs tranchants. Ils se rapprochent beaucoup plus des bifaces totaux mais qui sont en moyenne plus courts, plus étroits et plus minces.

Les bifaces partiels du niveau moyen sont quasi dépourvus de **cortex** (n=2 à petit résidu de cortex). Un faible effectif issu des autres niveaux inférieur et supérieur porte encore un résidu cortical qui ne dépasse pas la moitié de la surface.

6. Les hachereaux

Les hachereaux de Sidi Zin ont été produits sur des grands éclats en «calcaire à grain fin, très régulier, très homogène, dont la cassure conchoïdale est tantôt blanche, tantôt grise, quelquefois franchement noire » (Gobert, 1950 ; p. 10) aux dépens des matériaux généralement disponibles sous forme de galets et de grands blocs.

La majorité des chercheurs (Dumon, 1942 ; Gobert, 1950 ; Boussoffara, 1985 ; Belhouchet, 2003 ; Mourre, 2003) qui ont traité la question des hachereaux de Sidi Zin sont d'accord sur les points suivants :

- Le hachereau est outil **présent uniquement** dans le **niveau moyen**;
- « Les hachereaux sont en majorité de technique levalloisienne, c'est-à-dire retouchés sur une seule face » (Dumon, 1942 ; p. 347) ;
- Ils sont soigneusement travaillés sur des grands éclats-supports (Fig.9) ;
- Les dimensions sont relativement modestes (L. entre 67 et 145 mm ; l. entre 44 et 99 mm ; ép. entre 19 et 38 mm). Rarement ils atteignent des valeurs élevées qui avoisinent les 20 cm (cas du hachereau géant sans indication de niveau ; 195x100x45 mm ; collection musée de Bardo ; Fig.10) ;

- Une variabilité morphologique entre des formes en « U », « ovalaires », en « V » et « quadrangulaires » ;
- Les directions de débitage sont variables : le talon occupe une position franchement latérale est ou ouest, déjeté sud-est ou sud-ouest, toutefois avec une préférence vers le sud en occupant une position basale ;
- Dans la majeure partie des cas les talons sont supprimés. Si ils sont conservés, ils sont lisses et sans préparation (rarement naturel) ;
- « *Le tranchant transversal du hachereau est, dans la majorité des cas, aussi large que l'outil lui-même qui de façon approximative affecte une forme quadrangulaire ou en U (vue que le tranchant est oblique). Ce tranchant peut être plus étroit et réduit à deux ou trois centimètres* » (Gobert, 1950 ; p.19) ;
- Les tranchants terminaux sont le plus souvent perpendiculaires à l'axe morphologique et parfois obliques ;
- La délinéation du tranchant dominante est rectilignes, parfois concaves ou franchement convexes ;
- Le tranchant terminal est brut de débitage et rarement retouché ;

Les hachereaux du **niveau moyen** sont bien raffinés. Essentiellement retouchés sur la face supérieure par des enlèvements couvrants et envahissants qui confortent l'idée d'une utilisation de la percussion tendre (Mourre, 2003). L'opération est plus ou moins intense sur la face supérieure selon le type de support (cortical, Levallois, Kombewa...). Les interventions sur la face inférieure sont, dans la majorité des cas, limitées à l'élimination du talon et à la réduction du bulbe.



Fig. 9 : Les hachereaux raffinés du niveau moyen de Sidi Zin.

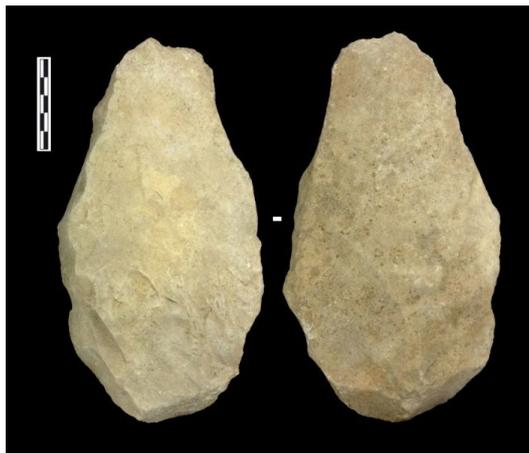


Fig. 10 : Hachereau "géant" sans indication de niveau, collection musée de Bardo.

L'idée déjà admise sur Sidi Zin est que les hachereaux sont présents en stratigraphie, dans un seul niveau qui est le niveau moyen, cotoyés aux bifaces partiels et intercalés entre deux autres niveaux « micoquiens », niveau inférieur et supérieur, qui ont livré des bifaces associés à des galets taillés mais dépourvus de hachereaux.

Contrairement à cette idée, les niveaux inférieur et supérieur nous offrent des hachereaux **mais** qui n'obéissent pas parfaitement aux critères des hachereaux *sensu stricto*. Ces hachereaux sont recueillis dans le matériel issu des anciennes fouilles de E.G. Gobert (collection musée de Bardo : **n=6** niveau inférieur et **n=3** niveau supérieur) et confirmé par le matériel issu du sondage A1/A2 effectué par R. Boussoffara en 2002 (niveau supérieur).

Les **même types** de hachereaux identifiés dans le niveau moyen sont figurés dans le niveau inférieur (n=6) et supérieur (n=13)⁹ ; mais qui se caractérisent par leur irrégularité et leur aspect non raffiné. Ils ne ressemblent nulle part aux hachereaux du niveau moyen malgré qu'ils présentent quelques points en commun :

- Ces hachereaux ont les mêmes **dimensions** que dans le niveau moyen. Les longueurs maximales oscillent entre 70 et 132 mm, les largeurs maximales entre 41 et 113 mm, et les épaisseurs entre 21 et 42 mm. Le plus grand hachereau, mesure 170x84x42 mm, nous parvient du sondage A1/A2 ;

⁹ Au total, nous avons identifié huit hachereaux entiers et cinq fragments de hachereaux (n=2 fragments proximaux, n=2 fragments distaux et un hachereau ayant perdu une partie du tranchant sur nappe de diaclase transversale oblique).

- Toujours l'utilisation des grands **éclats-supports** taillés dans les mêmes types de calcaires utilisés dans le niveau moyen (blanc, beige clair et gris tabulaire) ;
- Les **talons** et les **bulbes** sont le plus souvent supprimés (hachereau atypique du niveau inférieur et un hachereau en « V » du sondage A1/A2 ayant les talons larges unifacettés et les bulbes marqués) ;
- **directions de percussion** montrent une préférence vers les extrémités basales des éclats-supports ;
- **Tranchant** large (dans le cas des hachereaux en « V ») ou étroit (hachereaux en « U ») dont les dimensions oscillent entre 32 et 91 mm ;
- Le tranchant est obtenu par le détachement d'un **seul enlèvement oblique** ou par des grands enlèvements (hachereau quadrangulaire issu du sondage A1/A2 et le grand hachereau ovalaire des anciennes fouilles) ;
- Le tranchant est brut ou repris par des retouches et porte dans certains cas des grignotages dus à l'utilisation ;
- Les hachereaux ovalaires sont dominants, les formes en « U »¹⁰ et « V » sont moyennement représentées, les formes quadrangulaires sont rares.

L'élimination des talons et des bulbes des éclats-supports et l'amincissement des bases des bifaces et hachereaux est un modèle répétitif presque dans tous les niveaux archéologiques de Sidi Zin. Cette technique a pour finalité la transformation de la partie proximale des outils en une zone de préhension/emmanchement.

► Particularités des hachereaux du niveau supérieur (Fig.11)

- Dans ce niveau, apparaissent deux hachereaux ayant préservé un résidu **cortical** fin crayeux : 10 % de la face supérieure du hachereau quadrangulaire (Type 3 ; sondage A1/A2-)¹¹ et 50% de la face supérieure du hachereau ovalaire (Type 3 ¹² -ancienne fouille-) ;

¹⁰ Forme « U » et de Type 2 (niveau supérieur ; Collection musée de Bardo) : hachereau à un tranchant terminal étroit (la largeur maximale se situe à mi-longueur), retouché directe, irrégulier (deux coches non profondes et peu larges sur les deux extrémités du tranchant) et obtenu par le détachement d'un seul éclat. La base et les 2/3 proximaux sont entamés par des enlèvements inverses.

¹¹ Hachereau quadrangulaire régulier à talon cortical large. Le tranchant terminal est obtenu rectiligne par quatre enlèvements réguliers, plats et parallèles (Type 3 ?).

¹² Un grand hachereau ovalaire (130x99x36 mm) sur un grand éclat cortical (50% de la face supérieure). Trois enlèvements plats sont appliqués dans le but de supprimer le talon et le bulbe (qui occupaient une position axial). Le tranchant terminal, frais coupant et en arc

- Réapparition des hachereaux en « V » (n=5) ;
- La présence des formes intermédiaires entre **Type 2** et **Type 5**. C'est le cas d'un hachereau en forme de « V » à retouches bifaces partiellement profondes et étendues sur les bords latéraux et la base (matériel issu des anciennes fouilles de Gobert). Le tranchant est large (40 mm), convexe et obtenu par le détachement d'un un seul éclat oblique puis repris par des retouches bifaciales planes et plus profondes sur la face inférieure.

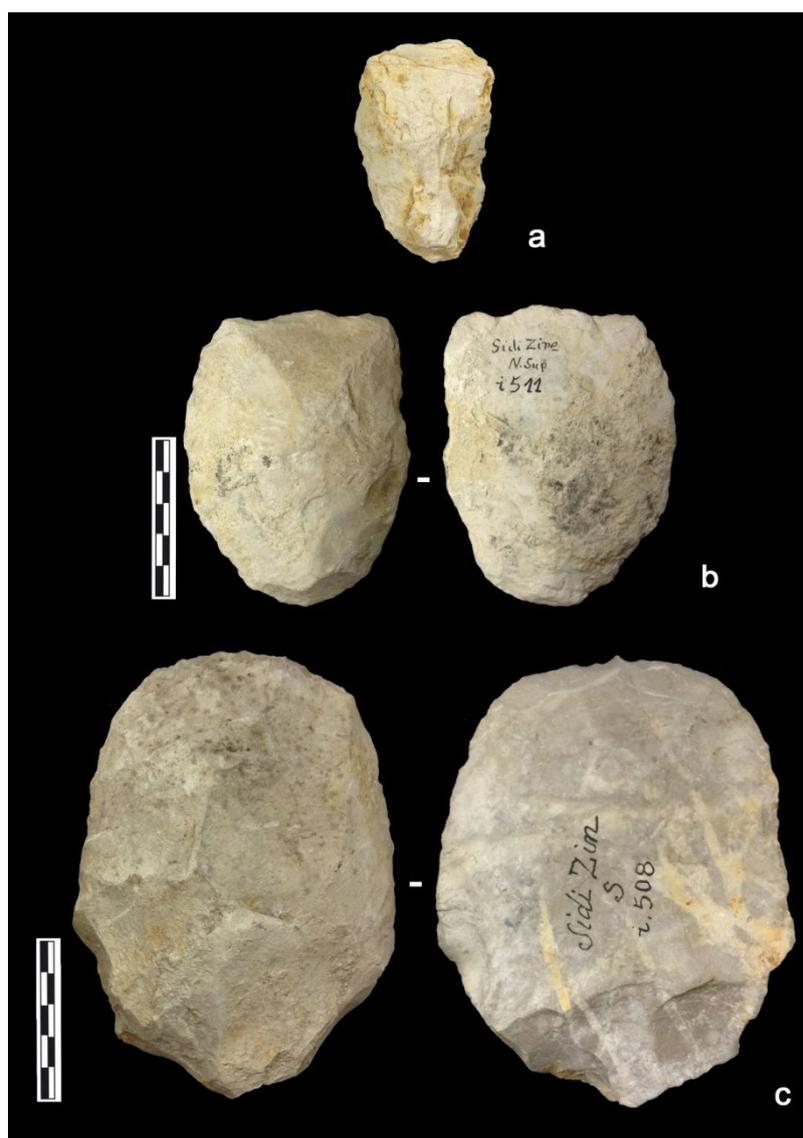


Fig. 11 : Hachereaux du niveau supérieur.

de cercle (59 mm), est obtenu par une série d'enlèvements centripètes, plats et profonds. Ce hachereau paraît de Type 3 de classification de Tixier (1956). Ce grand outil rassemble aux bifaces partiels discoïdes.

► Les hachereaux du niveau inférieur (Fig.12)

Les hachereaux du niveau inférieur se caractérisent par :

- Irrégularité des formes : le contour et le tranchant terminal ;
- Dominance des formes qui ressemblent aux **bifaces partiels** de forme ovalaires atypiques dont les tranchants terminaux sont étroits (légèrement convexe, ou concave irréguliers) et obtenu par un seul enlèvement oblique ;
- Présence des formes intermédiaires plus évasées vers le tranchant terminal (tendance vers les formes en « **V** ») : hachereau en forme de « U » et un hachereau quadrangulaire taillé sur un éclat axial dont le tranchant terminal est **polygonal** (produit par trois enlèvements centripètes).

Ce que nous qualifions tranchant terminal étroit sur les hachereaux qui ressemblent aux bifaces partiels, E.G. Gobert le désigne comme « *marque d'emploi qui se rencontre assez souvent qui se distingue avec netteté, même sur les bifaces un peu usés ; il s'agit d'une sorte de biseau écaillé sis au sommet de l'instrument et qui montre que celui-ci a raboté de la pointe ou que celle-ci a été intentionnellement percutée* » (Gobert, 1950). La surface du négatif de la "fracture" sur ces pièces est régulière et montre un détachement intentionnel d'un enlèvement oblique par percussion en pierre. Le tranchant est irrégulier preuve d'utilisations possibles.

Cependant, l'hypothèse proposée par E.G. Gobert, concernant les hachereaux du niveau moyen ayant des tranchants terminaux étroits et réduits. « *Ce tranchant peut être plus étroit et réduit à deux ou trois centimètres (...), et donner l'impression que l'outil - ou l'ébauche - ne représente qu'un stade, une étape dans la fabrication d'une pointe, celle-ci devant être obtenue par rétrécissement progressif du tranchant* » (Gobert, 1950 ; p.19). Cette interprétation même si elle semble difficile à argumenter, il reste cependant possible de penser que certains hachereaux ont été transformés en pièces bifaciales ou en pointes après avoir été rendus inefficaces par leur utilisation (Mourre, 2003).

À notre sens, cette interprétation est plus valide et acceptée pour les hachereaux ovalaires du niveau inférieur qui ressemblent autant aux bifaces partiels. Encore, la présence de ces formes de hachereaux n'est qu'une variabilité morphologique liée à des besoins fonctionnels pour accomplir des activités spécifique qui demandent des tranchants réduits pour un travail localisé et minutieux.

Il nous semble inacceptable de proposer que les hachereaux ovalaires à tranchant réduit sont à leur état initial des hachereaux quadrangulaires transformés par ravivage. À ce niveau de recherche, reste difficile d'admettre l'hypothèse **d'une variabilité morphologique** des hachereaux du niveau inférieur par réaffûtage, même si le niveau inférieur n'a révélé que ces deux formes hachereaux quadrangulaires irréguliers et hachereaux ovalaires à tranchant étroit.

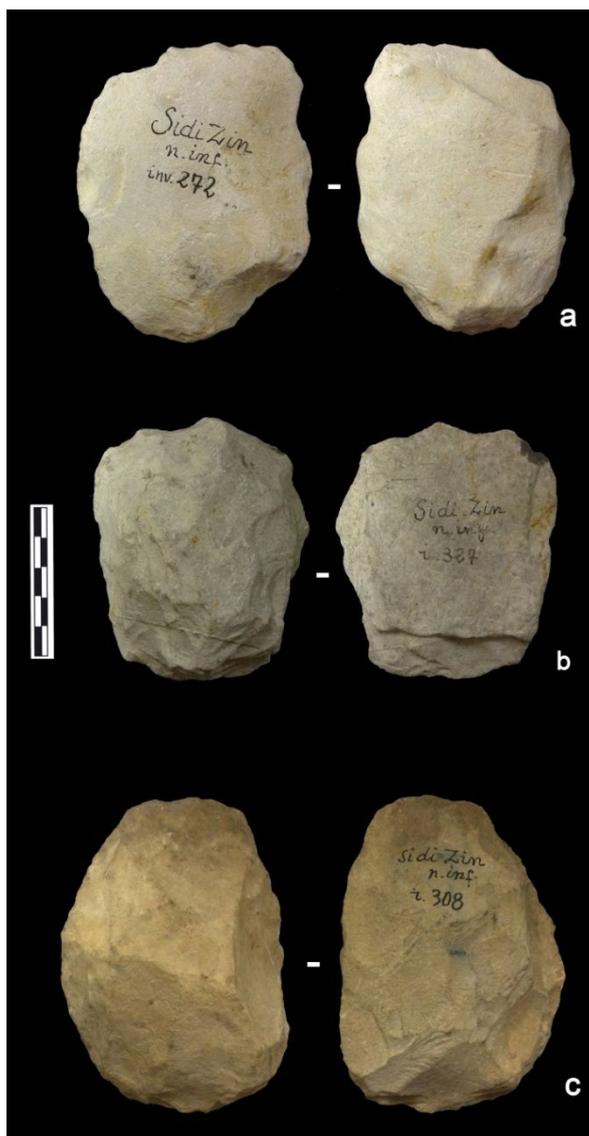


Fig.12 : Hachereaux niveau inférieur.

Pour conclure, les hachereaux des deux niveaux inférieur et supérieur ne ressemblent nulle part aux hachereaux du niveau moyen. Ils sont très faiblement représentés dans le matériel. Ils sont irréguliers, épais, ni équilibrés

ni raffinés. Par contre, les hachereaux du niveau moyen sont bien figurés dans l'assemblage (29%). Ils sont en majeure partie bien raffinés et bien équilibrés.

Mais, encore une autre question qui s'impose : pourquoi, donc, cette grande différence entre les hachereaux de du niveau moyen et les hachereaux des deux niveaux sus- et sous-jacents ?

Sur la base de ces observations sur la présence de hachereaux dans les trois niveaux, certes avec des fréquences et des typologies différentes, pouvons nous stipuler que les anciennes constatations, sur la présence des hachereaux uniquement dans le niveau moyen, ne sont plus valables ou du moins discutables ?

Doit-on reconsidérer l'ancien constat de la présence à Sidi Zin d'un niveau moyen à hachereaux intercalé entre deux niveaux « micoquiens » sans hachereaux ? Surtout que ce constat est basé sur les résultats d'une seule "fouille" avec des moyens et des approches très anciens et surtout sur un espace très limité par rapport à superficie réelle du site.

Nous avons identifié un nombre très élevé du matériel lithique du Sidi Zin qui porte de possibles traces d'utilisation anthropique.¹³ Nous avons distingué entre :

- Des écrasements localisés sur l'un ou les deux bords latéraux ou sur la totalité du pourtour ;
- Consommation de la matière et déformation du support. Ceci est dû à des utilisations intenses ;
- Écrasements localisés sur l'extrémité distale des bifaces ;
- Écrasements visibles au niveau des bases liées à un emmanchement possible¹⁴ ;
- Des ébréchures et irrégularités sur les tranchants terminaux des hachereaux ;
- Des traces sont visibles à partir d'une seule face ou les deux faces du bord ou d'une façon alterne.

La nature des traces identifiées sur le matériel lithique, leur étendue et leur densité peuvent confirmer le déroulement d'activités diverses sur le site. Complété par l'abondance des restes fauniques, ces marques peuvent indiquer un site de plein air dédié à des activités liées au traitement des ressources carnées, de consommation (?), un sol d'habitat ou « atelier-

¹³ Toutefois, pour des constatations plus poussées et plus sûres, il est nécessaire de réaliser des analyses fonctionnelles pour déterminer le dernier usage possible, c'est-à-dire, identifier la cinématique, le matériel travaillé, l'intensité et l'action exercée au cours de l'accomplissement des activités.

¹⁴ Pour les hachereaux, où la zone active est le tranchant distal brut de débitage, la partie proximale a obligatoirement été utilisée comme zone d'emmanchement/préhension (Belhouchet, 2003).

habitat » vers lequel aurait été transportée la matière première sous forme de grands éclats, en vue de la réalisation d'outils finis et de leur utilisation ou pour l'accomplissement d'autres activités loin d'être un atelier de taille ; surtout que les vestiges d'activité de taille sont absents. Seuls les outils finis ou abandonnés sont présents.

Quant aux hachereaux, plusieurs chercheurs mentionnent que « *le tranchant opposé au talon étant conservé et ne présentant jamais que des retouches d'utilisation ou des ébréchures* » (Bordes, 1961 ; p. 85). « *Même lorsqu'ils sont intensément repris, ils présentent toujours un tranchant **brut** de débitage* » (Tixier, 1956). Alors qu'un nombre de hachereaux du niveau moyen portent sur le tranchant terminal une **retouche intentionnelle**, visibles effectivement sur l'une des pièces publiées par E.G. Gobert (Fig.13), R.Boussoffara l'interprète, ainsi, comme une retouche : « (...) nous avons observé sur 19 outils (39 % du total) une retouche courte, écailleuse, régulière et bien soignée qui longe les tranchants. Cette retouche est souvent inverse (11 outils) ; elle est aussi bifaciale (4 outils) ou directe (4 outils). La régularité et la fréquence de cette retouche la différencie nettement des ébréchures et des cassures causées par l'utilisation. Nous pensons qu'elle est intentionnelle et qu'elle a servi à réaviver [sic] les tranchants après leur usure, surtout lorsqu'on sait que le calcaire n'est pas une matière très résistante » (Boussoffara, 1985 ; pp. 198-199).

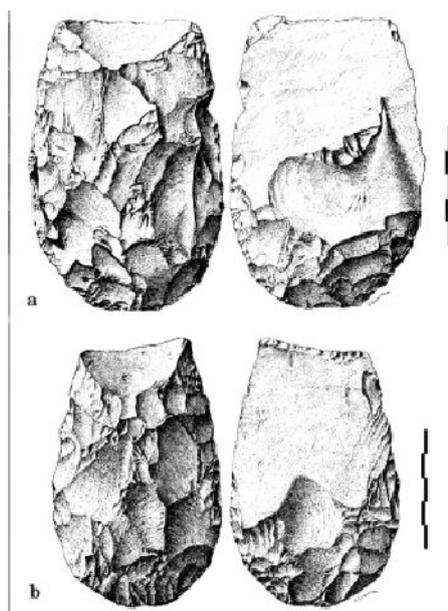


Fig. 13 : Hachereaux en calcaire de Sidi Zin ; d'après Gobert, 1950 (dessins de E. Evrard, dans Mourre, 2003, p.178).

Comme solution technique à la déformation des tranchants, surtout que le calcaire n'est pas une matière très résistante, les hominins de Sidi Zin ont adopté des techniques de **ravivage** et de **réaffûtage** par application de retouches marginales comme pour les tranchants terminaux des hachereaux. Celles-ci sont appliquées sur les périphéries des bifaces et d'une manière moins fréquente « *tout le volume de la pièce, non pas seulement de la périphérie. C'est pourquoi le réaffûtage est parfois impossible, ou alors il est nécessaire de refaçonner toute la pièce de façon à recréer un volume identique ; la conséquence en est la réduction forte des dimensions de la pièce, donc une possibilité limitée de réaffûtages* » (Nicoud, 2013). Donc, le raffûtage appliquée dans le but de régulariser une extrémité en lui rendre plus coupante et plus robuste modifie sans doute la forme initiale et donne naissance une nouvelle forme qui peut être moins équilibrée ; juste pour aboutir à ces pièces aux potentialités fonctionnelles désirées (Fig.14).



Fig. 14 : Exemples de hachereaux à tranchant modifié par retouches.

Outre le réaffûtage, une économie des matières premières a été avouée, tout au long de la séquence, par le réemploi ou la **réutilisation** des produits déjà façonnés. Nous pouvons distinguer plusieurs pièces reprises après l'installation d'un dépôt de concrétion dont les nouveaux enlèvements ou retouches paraissent frais et non concrétionnés. Citons l'exemple d'un nucléus à un seul plan de frappe, exploité puis abandonné. Après un hiatus de temps suffisant à l'installation d'une couche de concrétion moyennement épaisse et roulée, il a été ré-exploité pour l'extraction d'autres enlèvements. Le nouveau plan de frappe et enlèvements sont nettement frais et non concrétionnés.

Autre exemple, celui d'un nucléus unipolaire réutilisé comme percuteur vu la présence des traces d'utilisation intenses localisées sur les bords anguleux.

De même, plusieurs pièces bifaciales ont subi plusieurs phases de transformation/recyclage. Des retouches scaliformes caractérisent cette phase sur un ou les deux bords latéraux de l'outil. Un nombre non négligeable des hachereaux du niveau moyen peuvent être recyclés dans une seconde phase d'utilisation, en racloirs simples ou doubles. «*Les négatifs d'enlèvements sur la face supérieure montrent une opération relativement intense qui suggère un recyclage en racloir d'un support-outil primaire (hachereaux ?). La forme générale de la pièce (surtout la partie distale) confirme bien cette hypothèse* » (Belhouchet, 2003 ; Fig.15).

Le recyclage répété, la déformation des silhouettes, l'irrégularité des tranchants due aux utilisations excessives, les tranchants inactifs, l'impossibilité de réaffûtage face aux dimensions réduites et la fracturation de l'outil, résultat d'une hétérogénéité de la matière ou la force exercée élevée, argumentent l'abandon d'un nombre important de bifaces et de hachereaux.



Fig. 15 : Outil recyclé en racloir d'un support-outil primaire (hachereaux ?) selon L. Belhouchet (2003, p. 151).

Chapitre 3

Variabilité morphologique

L'importance du site réside dans la **variabilité métrique** des bifaces qui dépend du type de la matière première utilisée, la forme et les dimensions du support initial et l'intensité de la réduction ainsi que l'utilisation extensive.

À Sidi Zin, les effectifs des bifaces ayant la longueur moins ou supérieure à 100 mm sont presque égaux, quelque soit pour les bifaces totaux ou partiels. Seuls les niveaux inférieur et supérieur, présentent des bifaces à peine plus grands. Les "bifaces miniaturisés" (<50 mm) sont rarissimes et représentés par des bifaces totaux seulement dans le niveau supérieur. Également, les bifaces "géants" sont inhabituels présents sous forme de bifaces totaux issus des deux niveaux inférieur et supérieur. La majorité des bifaces se situent dans un intervalle inscrit entre 75 mm et 120 mm. Cette variabilité métrique traduit le **choix du support** initial dont les bifaces sur galets sont plus grands et les bifaces sur éclats sont de taille plus réduite.

La « phase 0 » ou la phase de sélection de la forme naturelle du galet paraît toujours intervenir¹⁵. La forme globuleuse, ovale, polyédrique,

¹⁵ Le choix de la forme géométrique du galet à son état brut peut, à son tour, influencer la forme voulue du galet aménagé. L'aménagement de certains types de galets aménagés exige une morphologie initiale adéquate. Exemple, les galets aménagés en éventail demandent l'utilisation de galets cordiformes de taille réduite à une extrémité saillante tout en profitant la base large. Pour la production des sphéroïdes et des *bolas*, les artisans cherchent plutôt les formes des galets globuleux et volumineux. La forme initiale du support intervienne aussi dans le mode d'utilisation (profiter du bord aménagé et d'une extrémité naturelle du galet).

discoïde à surfaces aplaties décidait, dans certains cas, la forme finale du biface, l'étendue du tranchant et la forme de la base (en cas de base réservée naturelle). De même, **la morphologie du grand éclat-support** détaché par débitage ordinaire à la percussion directe au percuteur dur ou par l'application des techniques plus spécifiques Kombewa et Levallois (Niveau moyen) peut influencer la morphologie finale du produit (exemple les hachereaux du niveau moyen obtenu sur un éclat kombewa ; Fig.16).

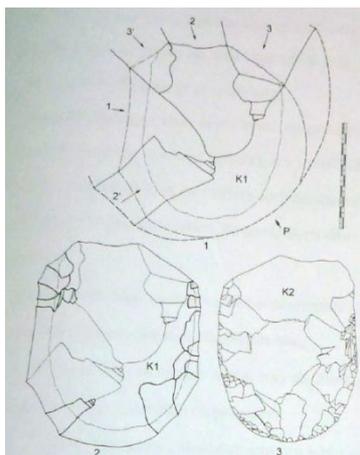


Fig. 16 : Hachereau sur éclat Kombewa à préparation Levallois partielle (Hassi Manda II) (Dauvois, 1981 dans Belhouchet, 2003, p. 62).

Les bifaces totaux du niveau inférieur et supérieur sont beaucoup plus étroits que les bifaces et hachereaux du niveau moyen malgré qu'ils présentent une moyenne similaire au niveau des longueurs.

Soulignons, l'importance de comparer entre les dimensions des hachereaux et les bifaces partiels vue qu'ils sont tous obtenus sur éclats. Leurs longueurs et épaisseurs moyennes sont presque les mêmes pour les hachereaux que les bifaces partiels. Quant aux largeurs, les hachereaux sont en moyenne plus larges. Ce qui est normal, surtout que les hachereaux conservent le maximum de la largeur de l'éclat-support, largeur qui détermine celle du tranchant terminal, les bifaces partiels, avec le rétrécissement progressif de l'outil pour l'obtention de la pointe, ils sont un peu plus étroits.

En général, il n'existe pas une distinction claire en groupes selon la distribution des longueurs des bifaces totaux sur éclats, bifaces partiels et hachereaux entre les différents niveaux archéologiques. Ceci nous fait penser à une homogénéité métrique causé par le type et le modèle d'obtention des éclats- supports presque identique.

Selon la typologie de Bordes (1961), nous avons identifié une grande **diversité typologique** des **bifaces** à Sidi Zin. Les formes de bifaces les plus courantes sont les amygdaloïdes, éventuellement les cordiformes, lancéolés et ovales. Les types micoquiens, discoïdes, *ficrons* et limandes sont faiblement représentés. Les bifaces du niveau moyen sont différents de ceux du niveau inférieur : « *ils ne sont jamais lancéolés, toujours ogivaux et amygdaliformes, très symétriques au plan frontal comme au plan sagittal, et de faible épaisseur, de taille régulière* » (Gobert, 1950 ; p. 21).

Le un tiers des bifaces totaux du niveau inférieur ont des bords latéraux convexes. Les bases rectilignes occupées par des talons larges unifacettés sont rares (n=7). Les extrémités distales sont de formes variables : arrondies, en arc de cercle, convergentes, pointues ou écrasées. Le même modèle est répété dans le niveau supérieur sauf que les extrémités distales sont toujours convergentes ou en arc de cercle.

Les bifaces partiels sont de formes plus homogènes qui suivent un schéma répétitif sur toutes les pièces (une extrémité pointue ou convergente, une base en arc de cercle ou arrondie et deux bords latéraux convexe avec toutefois un amincissement de la base avec la suppression du talon et du bulbe), par contre les bifaces totaux sont irréguliers et ne montrent pas un modèle répétitif.

Les formes triangulaires sont absentes dans le site. En revanche, certains bifaces (totaux ou partiels) révèlent une forme intermédiaire entre sub-triangulaire et le cordiforme ou ficron. Ces bifaces ont les deux bords latéraux rectilignes qui se rejoignent vers une extrémité pointue avec une base rectiligne ou presque (Fig.17).



Fig. 17 : Bifaces de forme proche aux bifaces sub-triangulaires

Dans le niveau moyen, où les hachereaux remplacent les galets taillés, la question des formes préférées n'est plus posée. Ici la préférence s'effectue au niveau des types d'outils et non pas des formes au sein d'un même outil.

La présence de formes préférées est liée à des besoins et activités purement fonctionnelles.

Les bifaces les plus **raffinés** et réguliers apparaissent dans tous les niveaux acheuléens avec un nombre plus important dans le niveau moyen (Fig.18). En général, ils sont des cordiformes ou de type amygdaloïde. Les bifaces lancéolés sont, dans la plupart des cas, réguliers et raffinés. Les pièces raffinées sont généralement les plus grandes pièces.

La répartition des volumes des bifaces est presque **symétrique** dans le cas des bifaces totaux sur galets dont la section est biconvexe. Ils se caractérisent par une double symétrie bifaciale et frontale.

Les bifaces sur éclat sont asymétriques. Ils ont un faible volume limité par la face inférieure de l'éclat-support et son intersection avec le plan d'équilibre bifacial qui est défini par les bords et le tranchant de l'outil. De ce fait, le volume le plus important est compris entre ce plan et la face supérieure. La face inférieure est toujours plus plate. Autrement dit, la section est plano-convexe dont la face dorsale est toujours plus bombée que la face inférieure.

Par conséquent, l'influence du support choisi sur la forme du biface, sur son équilibre et son apparence symétrique (frontal ou en profil entre les deux faces) est positive.

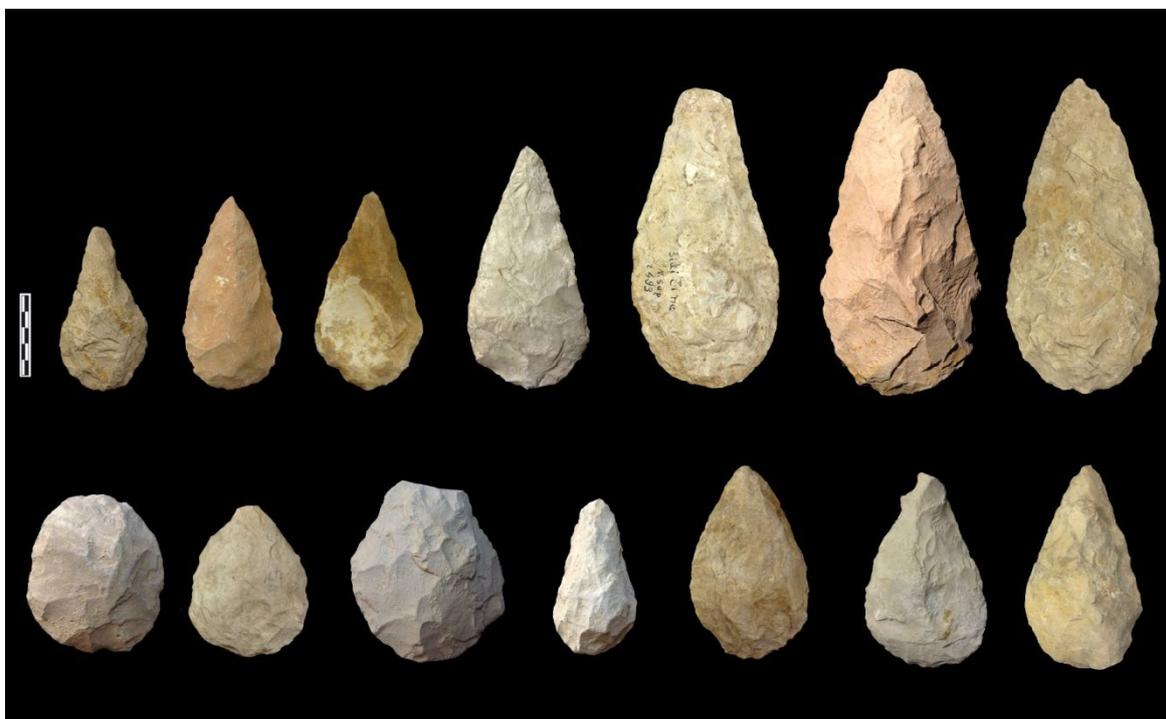


Fig. 18 : Bifaces raffinés de Sidi Zin.

La mise en place d'une symétrie bifaciale n'est donc accomplie que dans certains cas et pourrait être "**optionnelle**". Généralement, les bifaces totaux, les bifaces partiels et même les hachereaux présentent une symétrie frontale seulement. La dominance des formes de taille moyenne et non équilibrées face à un effectif faible en bifaces bien **raffinés** et bien symétriques dans les séries de Sidi Zin pourrait être expliquée par deux hypothèses¹⁶ :

- L'emplacement de Sidi Zin dans un milieu où le calcaire est abondant, quelque soit de bonne qualité ou non, peut permettre et donner la liberté aux **tailleurs novices** à essayer de produire des bifaces et commettre des erreurs en produisant des bifaces non équilibrés et **asymétriques**. Ceci est réalisé sous la surveillance des tailleurs experts qui ont façonné des bifaces bien équilibrés, bien **raffinés** et bien symétriques ;
- Le souci de perfection (rentabilité) et de fonctionnalité sont primordiaux dans la production des bifaces. Par contre, la symétrie et le raffinement ne présentent pas des soucis chez les tailleurs de Sidi Zin.

La variabilité morphologique pourrait avoir des implications **fonctionnelles** ou encore stylistiques et représenter un facteur important de la variabilité de l'Acheuléen (Gowlet & Cropton, 1994).

La morphologie varie suivant les soucis et les besoins du tailleur qui était la fabrication d'un outil efficace pour accomplir une tâche précise et des utilisations particulières. C'est à dire une variabilité selon un modèle purement fonctionnel.

À partir de l'analyse de la délinéation des tranchants, L. Belhouchet (2003) voit que les bifaces du niveau moyen se répartissent entre trois groupes selon des critères techno-fonctionnels : des bifaces-racloirs simples, des bifaces-racloirs doubles et des bifaces à front (où l'extrémité distale représente la zone active).

Depuis son façonnage jusqu'à son abandon, chaque pièce est conçue de manière à pouvoir subir de multiples métamorphoses: réaffûtages, réductions, changements d'état. Ces modifications interviennent à des moments précis de l'histoire de l'objet, moments proches ou éloignés dans l'espace et le temps. Des pièces abandonnées, perdues (patinées ou

¹⁶ Fort probable que nombreux chercheurs ou amateurs sont venus au site et ont pris avec eux les outils les plus raffinés et ce qui reste dans les réserves du musée du Bardo risque de fausser notre étude. Les pièces raffinées sont rarissimes. Les pièces émoussées figurent en grand nombre dans la série. Les éclats et les fragments (des bifaces, galets, percuteurs, déchets) sont presque absents.

lustrées) ont été récoltées puis modifiées ce qui leur a donné une seconde vie (Turq, 2001).

À l'état initial, les bifaces ou les hachereaux se caractérisent par des tranchants actifs coupants, réguliers ou non, convexes, concaves ou rectilignes (Fig.9). Par l'utilisation répétée ou intense et selon la matière travaillée, ces bords seront inactifs, ébréchés, écrasés, sinueux, denticulés ou franchement convexo-concaves et irréguliers (ou encore brisés). Ceux-ci contribuaient à la déformation et la variabilité morphologique des bifaces et des hachereaux (Fig.19). Cette déformation altère principalement l'un ou les deux bords latéraux actifs des bifaces, les extrémités distales, rarement les bases (traces et transformations liées au contres coups exercés par l'emmanchement).

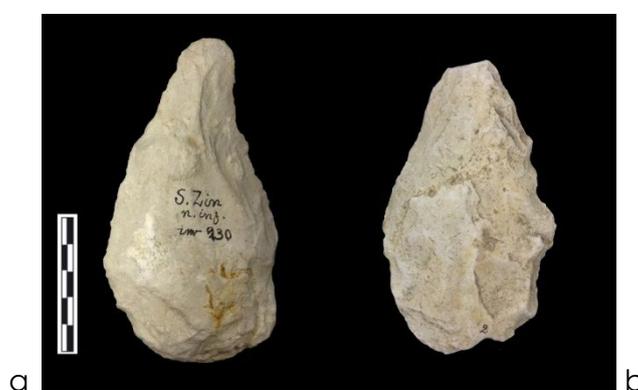


Fig. 19 : Bifaces déformés par utilisations intenses

Bien évidemment dans notre série, ils existent pas mal de pièces qui ont "vécu cette nouvelle vie". C'est à partir des négatifs des retouches régularisatrices ou le réaffûtage que nous avons pu identifier cette réutilisation. Cette nouvelle transformation a reproduit, sans doute, une nouvelle forme différente (moins longue et/ou moins large et/ou moins épaisse) que le produit initial. Les retouches visibles sur les tranchants terminaux des hachereaux apparaissent comme une technique de réaffûtage en appliquant des retouches écailleuses et régulières, tantôt directes tantôt inverses pour rendre l'outil actif (Fig.13b).

Le recours des artisans de Sidi Zin au façonnage des bifaces et hachereaux sur des éclats-supports pourrait être lié à la possibilité de **réaffûtage** et aux spécificités du système économique chez ces populations. L'idée de la facilité de raffûtage des produits sur éclats est évoquée, entre autre, par E.Boëda qui a écrit : « Une retouche faite au dépens d'un bord créé par deux surfaces convexes sera automatiquement limitée dans sa

répétition (dans le même axe) pour la raison purement technique que l'angle de chasse (angle fait par le plan de frappe et la surface à exploiter) ne permet plus un contrôle de leur conséquence technique sur l'objet. Au contraire, un bord créé de surfaces planes et convexes peut être longuement retouché sans jamais modifier la mesure de l'angle créé par ces deux surfaces, seule la morphologie de la pièce se modifiera » (Boëda 1991 p. 76).

Le réaffûtage est sans doute une solution pour raviver un tranchant inactif d'un outil dans le but de le ré-exploiter de nouveau dans la même tâche initiale ou une nouvelle activité. Plusieurs outils à Sidi Zin montrent des traces d'utilisation intenses qui ont parfois eux même contribué à la déformation et la variabilité morphologique des bifaces et hachereaux. Cette transformation est plus visible principalement sur l'un ou les deux bords latéraux des bifaces (utilisation racloir), les extrémités distales, rarement sur les bases (traces et transformations liées à l'emmanchement).

Le phénomène des **bifaces fracturés** est très important à Sidi Zin. Les fractures se présentent sous forme de fracture transversale oblique ou rectiligne (la forme la plus dominante), fracture latérale longitudinale ou encore fracture sagittale plane dont le biface ne garde que l'avant ou le revers.

Une question qui pourrait être intéressante, mais à poser avec prudence : s'agit-il de fractures volontaires ou d'accidents fortuits résultants d'une utilisation intense et non contrôlée ? Il est difficile d'admettre le caractère intentionnel. En fait, après la fracturation le support a été abandonné. Malgré que les cassures suivent un patron répétitif entre les occupations, les fragments de bifaces ne portent pas des traces d'écrasement ou d'utilisation au niveau des bords de fracture anguleux.

L'absence de traces pourrait elle argumenter en faveur de la possibilité d'une fracturation due à des utilisations intenses et violentes exercées sur les bords ou l'extrémité distale ? D'une part, les bords latéraux, ainsi que les extrémités distales pointues des bifaces sont largement exploités. D'une autre part, la nature de la matière première utilisée peut favoriser la fracturation de l'outil. La nature du calcaire gris de fracturation tabulaire est délicate dans la production et l'utilisation. Généralement la cassure suit le sens du litage de la matière au moment où le sens d'utilisation et la propagation de la force du choc correspond à la même direction. Le même phénomène est observé pour le calcaire campanien à nappes de calcites régulières. Faute d'homogénéité, la fracture suit ces nappes.

Chapitre 4

Une variabilité culturelle

1. Variabilité culturelle ou fonctionnelle ?

Le site de Sidi Zin reste un point de référence essentiel puisqu'il offre l'une des rares séries de hachereaux d'Afrique du Nord en stratigraphie.

La stratigraphie de Sidi Zin reflète l'alternance de complexes industriels techniquement différents. En effet, une séquence (niveau moyen) à hachereaux et à bifaces partiels est comprise entre deux niveaux (inférieur et supérieur) avec bifaces et galets taillés, mais dépourvus de hachereaux (?). Ce constat met en évidence le caractère particulier de l'industrie du niveau moyen « *intrusive dans le monde micoquien du dessous et du dessus* » (Gobert, p. 24).

Cette variabilité technologique a occasionné des hypothèses explicatives d'ordre environnemental ou culturel. La question posée était comment expliquer l'apparition et la disparition **soudaine** de ce "faciès" acheuléen à hachereaux ?

▪ Hypothèse 1

E.G. Gobert (1950), il s'agit de **deux populations culturellement distinctes**. Il justifie l'absence et la présence des hachereaux à Sidi Zin par des conditions climatiques particulières. Donc, il y a un facteur environnemental qui a provoqué cette variabilité : « *Il y eut, au moment où s'est formé le*

niveau moyen, une période plus humide, une source plus active, qui ont obligé les micoquiens de la première occupation à décamper, et favorisé à la fois une végétation haute, et les embuscades, et les affûts des porteurs de hachereaux » (Gobert, 1950 ; p. 25).

Le niveau **inférieur** correspondait à un **sol d'occupation** : une surface naturelle que des hommes ont parcourue et sans cesse piétinée, en abandonnant leurs refus dont les parties minérales nous sont seules parvenues. Cette hypothèse est basée sur l'examen du « *sol dont les éléments meubles ont été longuement et diversement comprimés, croisés, coincés. Les esquilles des os longs qui se rencontrent ça et là ont souvent le même aspect émoussé* » (Gobert, 1950). En revanche, l'occupation du niveau moyen est courte et conditionnée par l'accomplissement de multiples activités basées sur l'utilisation des hachereaux et bifaces partiels pour le déboisement, le traitement des végétaux et la boucherie (?). Pour cette raison que l'assemblage lithique n'est pas assez riche et variable devant l'absence des galets aménagés et de vrais bifaces. « *Dès que l'aridité ancienne reparait, ceux-ci s'effacent ou disparaissent, les **micoquiens** reviennent et se rétablissent pour un temps relativement court* » (Gobert, 1950 ; p. 25). Donc, l'environnement apparaît ici comme un élément **déterministe** qui a stimulé la production et la répartition de la tradition des hachereaux.

- **Une deuxième hypothèse** peut être envisagée :

Les occupants de Sidi Zin appartenaient à une **seule population** équipée de la technologie du Mode 2 dont la variabilité se manifeste dans la fabrication dominante des hachereaux dans le niveau moyen. Selon les conditions climatiques et les besoins, cette tradition est **dominante** chez les occupants du niveau moyen, **récessive** chez les artisans du niveau inférieur et supérieur. Donc, les occupants du niveau inférieur sont déjà des porteurs de la tradition des hachereaux mais qui n'est pas utilisée. Cette hypothèse pourrait être renforcée par la présence rarissime de hachereaux dans le niveau inférieur avec des silhouettes typiques ou atypiques et irrégulières. Face aux nouvelles conditions climatiques et environnementales, les artisans du niveau moyen, appartenant toujours à la même population, ont eu recours à ce savoir faire acquis, mais caché et reproduisaient donc des hachereaux bien efficaces, robustes et raffinés. La tradition de fabrication des hachereaux deviendrait dominante. En réalité, « *such behavioral processes are responses to conditions created by interaction between human societies and the environment in which they live* » (de Torre & Mora 2009). De nouveau et sous l'impact des conditions climatiques et environnementales identiques à l'occupation du niveau inférieur, les

occupants du niveau supérieur avaient abandonné la production des hachereaux. Il s'agit donc d'une **tradition délaissée** et oubliée. En fait, l'absence des hachereaux dans les niveaux inférieur et supérieur n'était pas due à une moindre maîtrise du processus de taille de ces pièces mais plutôt à une gestion économique différente de ces pièces en rapport avec des besoins spécifiques.

Si nous admettons cette hypothèse, la variabilité observée au niveau des assemblages lithiques serait donc d'ordre fonctionnel entre trois niveaux acheuléens vue la variabilité en taux des outillages lourds figurés dans chaque niveau. Ceci fait appel à des exclusivités fonctionnelles attribuées à chaque type d'outil. C'est-à-dire adopter une morphologie spécifique de d'outil pour achever une activité spécifique que le biface total du niveau inférieur ne peut pas accomplir comparé aux bifaces partiels et aux hachereaux du niveau moyen (l'exemple du travail du bois ou des végétaux). Les données faunistiques et sédimentologiques suggèrent que l'occupation du niveau moyen c'est produite au cours d'une période plus humide pendant laquelle la végétation était plus haute.

Cette hypothèse, que nous pouvons proposer, d'une "évolution" et/ou d'une "transformation" sur place en réponse à des besoins nouveaux a été d'ores et déjà, rejetée par R. Boussofara qui plaide en faveur de l'idée de « *l'arrivée d'autres occupants qui maîtrisent une technique différente de celle des occupants du site qui les ont précédé et succédé* » (Boussofara 1985, p. 257).

Mais, le même auteur, souligne, suite à E. G. Gobert, que l'outillage en silex et en quartzite, sur éclats épais et courts, est **identique** dans tous les niveaux (Boussofara, 1985, p. 254). Donc, s'il est identique, il serait fort probablement le produit d'une même culture et non pas le travail de groupes culturellement différents.

Mais, comment expliquer alors la persistance de l'industrie en silex et en quartzite avec les mêmes caractéristiques techniques s'il s'agit bien d'un groupe différent ?

Est-ce que nous pouvons appuyer ici la thèse de **développement local** d'un Acheuléen ancien qualifié de micoquien selon E.G. Gobert ?

2. L'industrie du Mode 2 de Sidi Zin dans son cadre régional

Le site de Sidi Zin s'inscrit dans un cadre géographique plus large défini par la vallée de l'oued Mellègue. Ce dernier est l'un des plus importants cours d'eau de la Tunisie actuelle. C'est en Algérie, dans le massif des Nememcha aux confins de l'Aurès au djebel Cherchar, qu'il prend sa source sous le nom d'oued Meskiana. Il coule pendant plus de 200 kilomètres vers le Nord-est jusqu'à la frontière, et 150 kilomètres après l'avoir franchie. La direction générale de son cours est Ouest-Est, parallèlement à la côte septentrionale. L'oued Mellègue reçoit plusieurs cours d'eau dont le plus considérable est celui de l'Oued Sarrath, Oued Ek-Ksab et Oued Rmel. C'est sur l'une des rives de ce dernier affluent de Mellègue que nous trouvons le site de Sidi Zin.

Tout le long de l'oued Mellègue, d'autres sites ayant livré une industrie du Mode 2 sont connus : Clairefontaine dans sa partie algérienne, (à 65 km à l'ouest de Sidi Zin) et Koum el Majène en Tunisie, situé à 24 km au Nord de Sidi Zin (Fig.20). L'industrie lithique de ces deux sites a été mise en parallèle avec celle de Sidi Zin. Plusieurs analogies plaident en faveur de la classification de ces sites dans le même contexte culturel et même chronologique :

- Position géographique le long du même cours d'eau et environnement similaire.
- L'économie de la matière première : le choix du calcaire comme matière première principale.
- Morphologie des outils et approche technique du débitage.

Donc, l'économie de la matière première, les types d'outils, de même que les modes de façonnage, s'inscrivent dans le cadre des industries du mode 2 que l'on observe dans la région définie par la vallée de l'Oued Mellègue.

D'ailleurs, L'Acheuléen du site d'El-Ma el-Abiod, situé plus au sud sur l'oued de Guergoub el Melah affluents de l'oued Mellègue (à une 100 de km de Sidi Zin) a, selon L. Balout (1955) « toutes ses affinités avec les niveaux inférieur et supérieur "micoquiens" de Sidi Zin ». À Clairfontaine, situé sur la rive droite de l'oued Mellègue (Al Aouinet, à l'Est de l'Algérie), M. Latapie y recueillit en 1910, dans les alluvions anciennes de l'oued, des bifaces évolués en calcaire qui ressemblent aux bifaces de Sidi Zin (Balout, 1955).

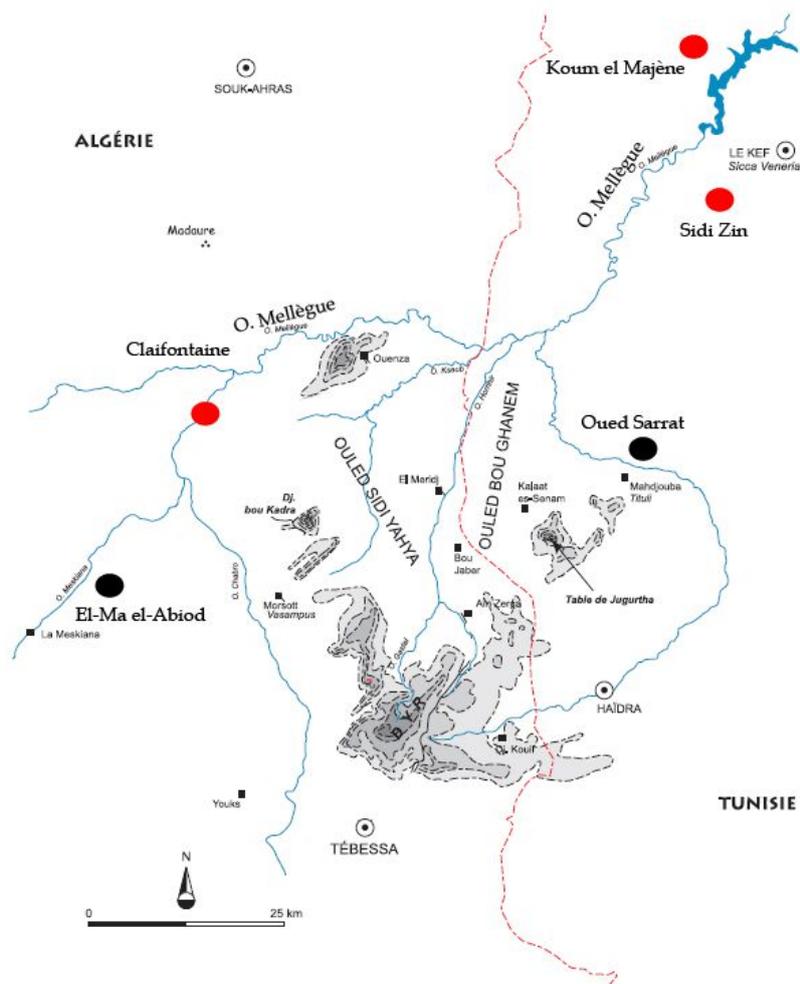


Fig. 20 : La vallée de l'oued Mellègue (modifiée d'après Benhima & Guichard, 2009).

En outre, l'association entre gros outillage en calcaire et petit outillage en silex n'est pas un fait exclusif à Sid Zin. Le site de Clairefontaine, au même titre que d'autres sites maghrébins,¹⁷ présente cette même configuration de l'industrie lithique (Lapatie, 1911-1912-1913). Voyons-nous ici une autre analogie technique qui conforte l'idée de l'existence tout le long de l'oued Mellègue de groupes aux mêmes traditions culturelles et techniques ?

La présence de ces gisements localisés dans une même région géographiquement individualisée permet de supposer un peuplement intense de ce secteur, de même qu'une circulation sur le grand axe de l'oued Mellègue. Relier ces occupations à une phase climatique favorable ou/et une vague de dispersion humaine peut être aussi envisageable.

¹⁷ Le gisement de Ouzidane au Nord de Tlemcen en Algérie (Balout, 1955, p. 212).

Fait spécifique à Sidi Zin c'est que, l'association, bifaces et galets, caractéristique des niveaux inférieur et supérieur, disparaît au niveau moyen pour laisser sa place à une nouvelle association constituée de bifaces et hachereaux obtenus exclusivement sur éclats.¹⁸ Ce niveau à hachereaux est à mettre en parallèle aussi avec d'autres sites à hachereaux connus au Maghreb.

En effet, le matériel du niveau moyen de Sidi Zin a été mis en corrélation avec l'industrie de Tihodaine (Thomas, 1977). Des ressemblances technologiques sont aussi à souligner avec la présence des hachereaux morphologiquement ressemblent aux hachereaux Tabelbala obtenus selon la méthode Levallois (Fig.21) ou avec ceux de Tighennif surtout au niveau de l'existence de hachereaux de type 0 qui se font rares dans les assemblages lithiques en Afrique du Nord (Fig.21). À Koum el Majène, un seul hachereau de type 0 sur éclat cortical a été recueilli en surface (Gragueb, 1980).

Cette population qui a produit les assemblages du niveau moyen de Sidi Zin, pourrait être, selon les dires de E. G. Gobert (1950) d'une "souche plus purement africaine" différente des micoquiens des deux niveaux sus et sous-jacents du niveau moyen.

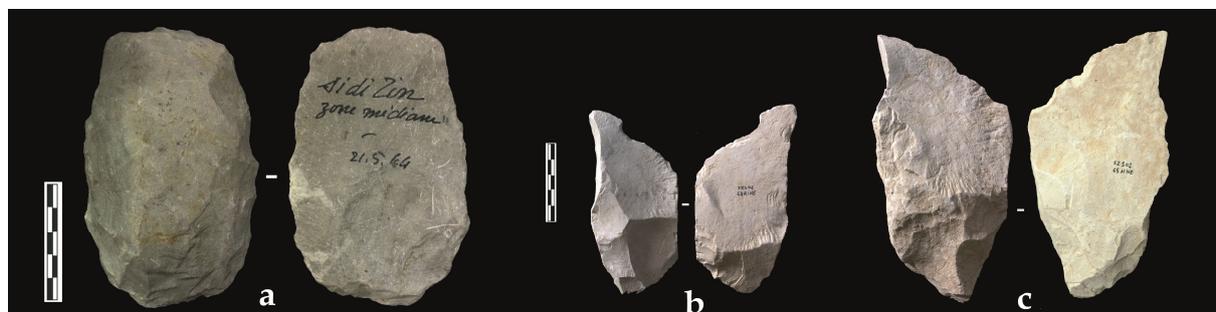


Fig. 21 : Hachereaux de Sidi Zin issus des sondages : Hachereau Type 0 issu du sondage réalisé par E. Dumon en 1944 (collection musée de Bardo) ; et (a et b) Hachereaux issus du sondage A1/A2.

¹⁸ Les sites maghrébins avec bifaces et sans hachereaux se caractérisent par la présence dans leurs assemblages de galets taillés avec une proportion parfois considérable. En revanche, dans les sites riches en hachereaux, les galets taillés sont soit très rares soit dans la plupart des cas inexistantes. Ceci pourrait logiquement suggérer, indépendamment de la matière première utilisée, la présence de deux traditions techniques différentes avec deux types d'assemblages : des bifaces et hachereaux d'un côté et des bifaces et galets taillés de l'autre.

Pouvons-nous voir dans ces sites (Tighennif, Sidi Zin et Koum el Majène) des jalons géographiques de diffusion culturelle d'une population équipée de la technologie du Mode 2 avec des techniques spécifiques pour la fabrication des hachereaux ? Une population équipée de la technologie du Mode 2 de "tradition africaine" à hachereaux qui serait venue depuis un foyer originel saharien lointain et qui serait passé de l'Ouest (l'Algérie) vers l'Est (Tunisie) en suivant le cours de l'Oued Mellègue et vraisemblablement en descendant après vers la Tunisie centrale où la vallée de l'Oued Marguellig nous a révélé des sites avec hachereaux (Aouadi-Abdeljaouad & Belhouchet, 2010) ?

En contre partie, la culture acheuléenne de Sidi Zin et de l'Oued Mellègue en général paraît différente de celle présente au Sud de la Tunisie dans la région de Gafsa, à savoir les sites d'El Mekta (Gobert, 1952) de Redeyef (Gobert, 1958-1959), Colline de Signal (Morgan, 1910) et de Metlaoui (Gobert & Harisson, 1958). Au niveau de la matière première sélectionnée, les techniques de débitage dont on note l'absence des techniques spécialisées pour l'obtention des grands éclats-supports et surtout l'absence de la tradition de confection des hachereaux.

Les massifs montagnards de la région de Gafsa appartiennent au terrain crétacé et aux formations éocènes dont les assises sénoniennes représentent des bancs épais de calcaire contenant des rognons de silex brun (Boussouffara, 1985). Seuls les silex sénoniens sont propres à la taille, ceux qu'on rencontre dans les couches cénomaniennes et turoniennes sont trop cassants pour être utilisés. C'est dans la zone des principaux affleurements de silex que se trouve une concentration d'une occupation humaine équipée de la technologie du Mode 2. *« C'est là, dans la zone des principaux affleurements de silex que se trouvent les gisements d'El Mekta, de Gafsa, de Redeyef et de Metlaoui »* (Boussouffara, 1985).

Sur ces sites, les tailleurs ont largement utilisé le silex comme matière de base pour la confection de leurs outils, un silex de différentes qualités et de différentes couleurs. Le matériel archéologique recueilli en surface ou dans les alluvions rassemble généralement des bifaces sur galets ou sur des grands éclats, des rares galets aménagés et parfois un outillage sur éclats tel que les racloirs. La tradition du façonnage des hachereaux n'est pas attestée dans cette région dont aucun hachereau n'a été découvert. Cet ensemble appartient à un unique "facies culturel" de l'Acheuléen final caractérisé par un matériel riche en bifaces et sans hachereaux.

3. Assemblages lithiques avec et sans hachereaux

Raisonnant au-delà de la région de l'oued Mellègue et essayant d'avoir une vision plus globale qui dépasse l'échelle d'une région particulière ou un ensemble de sites.

Le hachereau est un élément de variabilité du Mode 2. Sa présence ou son absence a été toujours un point de discrimination pour distinguer un faciès culturel à un autre. En effet, au Maghreb, une fragmentation géographique est perceptible au niveau de la distribution des sites à ou sans hachereaux qui ne sont pas présents dans tous les assemblages du Mode 2. Cette variabilité ne peut pas être expliquée par le seul critère de la présence ou de l'absence de matériaux susceptibles de fournir les grands supports nécessaires à la réalisation de ce type d'outil. Ceci correspond davantage à ce qui semble caractériser un faciès à hachereau au sein du Mode 2 expliqué en termes de traditions culturelles (plutôt que par des facteurs fonctionnels). Même si il peut s'agir à la fois d'un choix dicté par des nécessités fonctionnelles mais qui reflète bien un trait culturel.

L'hypothèse de la coexistence au Maghreb, de deux traditions techniques différentes au sein du Mode 2, véhiculées par deux populations culturellement différentes, l'une à bifaces et galets taillés et l'autre à bifaces et hachereaux, n'est pas une idée nouvelle. Lionel Balout a suggéré depuis 1955 la possible contemporanéité de deux faciès acheuléens évolués :

- le premier faciès occidental à hachereaux qui s'étend géographiquement du Sahara nord-occidental Jusqu'aux côtes atlantico-méditerranéennes et dont les sites majeurs sont Tachenguit-Tabalbala, Tafilalt et Sidi Abderrahman. Le débitage Levallois et Kombewa est attesté dans la majorité des séries de ce faciès. D'autres sites au Sahara Central renvoient à ce même faciès (Cremaschi & di Lernia, 1998) ;
- un second faciès oriental sans hachereaux qui englobe, outre les sites du bas Sahara, les sites acheuléens de la région de Gafsa (Metlaoui et Redeyef) en Tunisie et El Ma el Abiod, Biskra et Ouled Djallal en Algérie. Il se prolonge jusqu'aux côtes méditerranéennes de la Tunisie septentrionale et de l'Est algérien.

Nuançons un peu cette idée, déjà limitée par le peu de sites stratifiés et fiablement datés. En effet, les éléments de datation relative ou absolue font cruellement défaut dans la plupart des sites d'Afrique du Nord. A observer la carte de répartition des sites maghrébins à hachereaux et sans hachereaux (Fig.22), les données spatiales semblent, certes, confirmer l'existence de deux

faciès, mais, nous pensons que la réalité est plus complexe et que cette individualisation de deux faciès géographiquement différents, malgré qu'elle garde encore une certaine valeur territoriale, elle ne reflète qu'un état de la recherche et elle est à nuancer. En effet, cette fragmentation n'est pas aussi tranchée et les limites de ces deux faciès ne sont pas aussi nettes comme le suggère l'hypothèse de L. Balout. Les sites à ou sans hachereaux se côtoient souvent dans les mêmes zones géographiques comme c'est le cas surtout pour ce long axe Est-Ouest qui longe les côtes atlantico-méditerranéennes et couvre les zones septentrionales du Maghreb.

Cette variabilité serait-elle le résultat d'une migration conjointe de deux groupes à traditions culturelles différentes ou d'arrivées successives par vagues de migrations de groupes différents mais d'origine commune ? S'agit-il d'un processus évolutif d'une même population en réponse à des besoins spécifiques ? Une voie évolutive qui aboutit à un Acheuléen supérieur sans hachereaux ? Tant de questionnements qui restent dans l'état des hypothèses de travail à infirmer ou à confirmer.

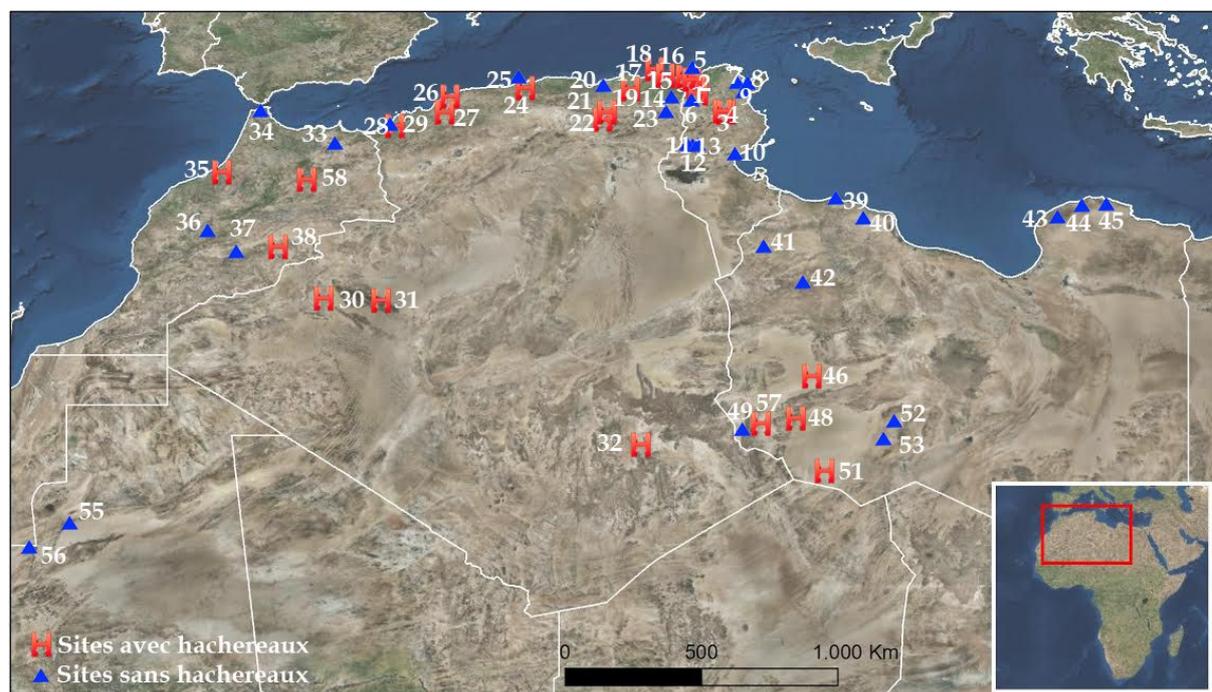


Fig. 22. Localisation des principaux sites du Mode 2 en Afrique du Nord avec et sans hachereaux

	Sites avec hachereaux	Sites sans hachereaux
Tunisie	1. Sidi Zin 2. Koum el Majène 3. Oued Marguellil 4. Oued Jabbes	5. Ragoubet Belgacem Ben Ali 6. Oued Sarrat 7. Bir-Mcherga 8. Zone côtière-Hammamet 9. Aïn Sfissifa 10. Gabes 11. Redeyef 12. Metlaoui 13. Gafsa
Algérie	15. Bougous 16. Mechta Kléba 17. Djebel Edough 18. Cap de Fer 19. Mansoura 21. Kef Sefiane 22. N'gaous 24. Champlain 26. Errayah 27. Tighennif 29. Lac Karar 30. Tabelbala 31. Saoura Kerzaz 32. Erg Tihoudaine	14. Clairfontain 20. Aïn Hanech 23. El Ma el Abiod 25. Mazafran 28. Ouzidane
Maroc	35. Sidi Abderrahman 38. Jbel Kfiroun 58. Ksabi 59. Missouri	33. Aïn Fritissa 34. Mediouna 36. Ouarzazate 37. Tinzouline
Libya	46. Wadi Shati 48. Wadi Tidwa 51. Edeyen Murzuq 57. Gârat el Mâl	39. Sidi Bennour 40. Wadi Mardoum 41. Sinawin 42. Hamada al Hamra 43. Tocra 44. Wadi Darna 45. Gebel Akhdhar 47. Erg Tittersin 49. Tadrart Acacus 50. Takarkori 52. Gatrûn 53. Tajarhi 54. Jebel Arkenu
Mauritanie		55. Tazazmout es-Srhir 56. Tourarine

Conclusion générale

Au cours du Pléistocène moyen les industries lithiques, considérées comme des marqueurs culturels, se développent et s'enrichissent. Les techno-complexes relatifs au Mode 2, sans ou avec hachereaux, se diversifient, une diversification qui résulte de multiples facteurs.

L'industrie lithique de Sidi Zin se place dans ce cadre complexe et non-linéaire. Elle rentre dans la variabilité des séries de la fin du Pléistocène moyen où coexistent des chaînes opératoires de débitage et de façonnage indépendantes et des chaînes opératoires combinées.

L'analyse de l'industrie de Sidi Zin, l'une des collections de référence pour l'Acheuléen du Maghreb, prend un intérêt renouvelé surtout avec la possibilité qui nous été offerte d'examiner un matériel inédit et numériquement plus conséquent.

Les résultats obtenus ne peuvent pas être biaisés par la nature des différentes séries étudiées. En effet, le matériel, pourtant en provenance de fouilles anciennes, de sondages et de collectes de surface, est cohérent techniquement et montre une grande homogénéité. Les séries sont composées de produits relevant à la fois d'activités de débitage (nucléus et éclats) et de façonnage (bifaces, hachereaux et galets aménagés).

Ce travail nous a permis de mieux les décrire et observer les caractéristiques morpho-technologiques de cette industrie et d'y distinguer les différents niveaux de variabilité et d'en discuter les causes.

Cette variabilité est d'abord perceptible sur le plan de l'économie et des modalités de gestion de la matière première. À Sidi Zin, la matière première utilisée est peu variée : quartzite, silex (rognons de petit format) et le calcaire, matière première privilégiée dans tous les niveaux archéologiques plus particulièrement le calcaire à grain fin qui est le dominant. Le calcaire a été utilisé pour produire les bifaces, les galets aménagés et les hachereaux

tandis que le silex et le quartzite étaient réservés uniquement à la production du petit outillage sur éclat.

Cette utilisation quasi systématique du calcaire peut s'expliquer par la facilité d'approvisionnement ou encore par l'adaptation de la matière à l'économie du débitage adoptée (obtention de grands éclats). Elle peut aussi révéler un trait culturel. En effet, l'utilisation quasi systématique du calcaire n'est pas unique à Sidi Zin, d'autres sites de la vallée de l'Oued Mellègue, comme Koum el Majène et Clairefontaine, présentent les mêmes caractéristiques liées à l'économie de la matière première. Une spécialisation régionale, liée aux mêmes groupes culturels ? La question mérite d'être soulevée.

L'industrie lithique de Sidi Zin est aussi marquée par une variabilité dans les techniques et les types de production entre les niveaux archéologiques. Typologiquement et technologiquement et il y a une différenciation nette entre deux assemblages :

- deux niveaux inférieur et supérieur sans hachereaux à bifaces totaux, en majorité, et galets aménagés.
- un niveau moyen à bifaces, en majorité partiels, moins épais, plus arrondis et peu usagés. Les galets taillés disparaissent laissant la place aux hachereaux.

Les structures régissant le débitage et le façonnage entre les niveaux inférieur, moyen et supérieur sont variables. Cette variabilité concerne d'abord le choix des supports de façonnage. Les tailleurs des niveaux inférieur et supérieur choisissaient des galets et des plaquettes pour le façonnage de bifaces, outil dominant dans les deux niveaux, apportés sous la forme de grands éclats débités dans l'affleurement à une centaine de mètres du site. En revanche, ceux du niveau moyen n'ont confectionné qu'un seul type de support : des gros éclats obtenus par différentes méthodes de débitage transformés par la suite en hachereaux ou bifaces. Cet outillage est plus raffiné et plus régulier avec une sensibilité à la symétrie grâce à l'utilisation des percuteurs tendres dans le façonnage et la retouche.

Notons l'étendue de la variabilité des structures de débitage (Levallois, kombewa ou ordinaire). La variabilité existe même pour les structures de façonnage (unifacial, bifacial, ou même au niveau de l'étendue des retouches, même pour les hachereaux).

Le comportement technique adopté se résume comme suivant :

- Niveau inférieur : façonnage total sur les deux faces. L'objectif est l'obtention d'un gros outillage par façonnage bifacial des préformes ;
- Niveau moyen, caractérisé par une très faible variabilité typologique, mais qui montre une conception double de débitage puis de façonnage (façonnage total sur une face et partiel sur l'autre), proposant la production d'éclats qui serviront de supports pour effectuer des opérations de façonnage.
- Niveau supérieur : montrant deux chaînes opératoires pour la gestion du façonnage.

Mais l'aspect de variabilité le plus "flagrant" à Sidi Zin est en rapport avec la présence des hachereaux en calcaire. Ces derniers, ne sont pas présents tout au long de la séquence stratigraphique. En effet, ils ne sont attestés que dans le niveau moyen alors qu'ils sont absents des niveaux inférieur et supérieur dans lesquels le même type de matière première a été utilisé. La matière première n'est pas la cause prépondérante dans cette variabilité. Sa disponibilité ne peut pas donc être un facteur déterminant dans l'absence des hachereaux de ces deux derniers niveaux.

Cette variabilité doit être donc liée à d'autres facteurs. Il est probable qu'elle soit le résultat d'une meilleure capacité de la part d'un même groupe d'homininés, qui a évolué sur place, à adapter son outillage aux besoins changeants de son environnement. En fait, le niveau moyen montre une nette différence stratigraphique avec les deux autres niveaux : la composition sableuse et tendre du sédiment du niveau moyen atteste sa mise en place durant une phase humide, contrairement au niveau sous-jacent formé durant une phase aride.

L'arrivée et l'installation d'un nouvel groupe de tradition technique et culturelle différente, représente un autre facteur qui pourra expliquer la variabilité des industries lithiques. Les variables concernant les conceptions de débitage et les techniques de transformation renseignent plus sur les traditions techniques et plaident en faveur d'un changement culturel.

Si certaines anciennes conclusions sont confirmées et étayées à la lumière de l'étude de ce nouvel matériel, il y en a une qui est à discuter et à nuancer. Il s'agit de l'affirmation de l'existence d'une variabilité intra-site manifestée par la présence d'un niveau moyen à hachereaux intercalé entre deux niveaux inférieur et supérieur exemptés de hachereaux. C'est-à-dire

l'introduction d'un type qui est absent dans la phase précédente ou dans la phase suivante.

Ainsi, à réexaminer des anciennes collections (musée de Bardo), nous avons remarqué la présence dans les niveaux inférieur et supérieur de hachereaux (n=9), qui, certes, n'obéissent pas parfaitement aux critères des hachereaux *sensu stricto* (irrégularité et leur aspect non raffiné), mais qui partagent quand même beaucoup de caractéristiques typologiques et technologiques avec les hachereaux typiques du niveau moyen (cf. partie 3, p. 365-366). Ce même type de hachereaux atypiques est attesté dans le matériel issu des sondages. Cette observation pourrait prendre une valeur surtout que les hachereaux identifiés, même s'ils sont atypiques, ils présentent un degré d'élaboration et font clairement appel à la notion de prédétermination.

Et si cette dichotomie entre niveaux avec et sans hachereaux tant approuvée à Sidi Zin, ne serait qu'illusoire ? Et si au lieu d'un schéma proposant l'arrivée d'un nouvel groupe équipé de la technologie des hachereaux pour s'installer momentanément (niveau moyen), puis quitter les lieux, nous proposons un autre schéma d'une même population qui a évolué sur place ? Les hachereaux seraient donc inventés durant l'occupation du niveau inférieur pour répondre à des besoins et accomplir des tâches spécifiques. La tradition des hachereaux connaîtra par la suite son apogée au cours de l'occupation du niveau moyen pour répondre à des besoins fonctionnels plus insistants. Puis, au cours de l'occupation du niveau supérieur, ces mêmes hominins vont abandonner la production des hachereaux suite à la disparition de ce besoin fonctionnel.

À ce stade de la recherche, nous sommes loin de pouvoir confirmer cette observation, mais nous pouvons au moins la proposer en attendant la reprise des fouilles sur le site de Sidi Zin, dont les résultats pourront l'infirmier ou la confirmer et peut être octroyer aux hachereaux une nouvelle signification.

Le site de Sidi Zin a fait l'objet de plusieurs interventions (fouilles, sondages et ramassages de surface, mais ces travaux restent toujours partiels et n'obéissent pas à une approche systématique dans le cadre d'un programme de recherche pluridisciplinaire permettant d'aborder le site dans sa globalité.

Rappelons que les seules évidences archéologiques examinées à Sidi Zin sont lithiques, ce qui nous limite seulement à une partie des activités techniques du ou des groupes présents. En outre, la représentativité des séries lithiques par rapport à l'ensemble archéologique initial n'est pas connue. La grande partie du site a été épargné par la fouille. Il y a en effet des limites à

travailler sur un ensemble catégoriel d'objet relevant d'un seul type de production (industrie lithique), en toute abstraction d'un contexte chronologique et anthropologique bien défini. En outre, ce système technique doit être aussi replacé dans son contexte fonctionnel et environnemental sur la base d'autres données paléo-environnementales. La combinaison de paramètres strictement technologiques et typologiques avec des paramètres liés aux aspects spatio-temporels de la production donnera à ces industries une dimension nécessaire à l'interprétation de leur variabilité.

Dans ces conditions, il est toujours difficile de tirer des conclusions à partir de données aussi partielles. Pour cette raison il est nécessaire de réaliser une fouille extensive sur le site et de lancer des prospections systématiques dans la région et vérifier les riches alluvions et formations quaternaires de la vallée et des vallées tributaires de l'Oued Mellègue afin de dresser une cartographie des habitats acheuléens et examiner cette variabilité dans d'autres sites aux contextes environnementaux et archéologiques similaires.

Des comparaisons avec les différentes traditions techniques évoluant en synchronie, permettent de mieux cerner les techno-complexes du Mode 2 dans leur contexte régional et identifier les aires d'influences techniques et culturelles auxquelles elles sont soumises. Il faut plaider pour une approche du phénomène de la variabilité au sein des assemblages du Mode 2 appliquée aux problématiques de migrations, de diffusion et d'évolution régionale au Maghreb. Cela permettra d'éclaircir les modalités d'enchaînement des différentes phases technologiques et des possibles vagues de peuplements dont elles sont peut-être le témoignage.

Références bibliographiques

- Abbaté E., Albianelli A., Azzaroli A., Benvenuti M., Tesfamariam B., Bruni P., Cipriani N., Clarke R.J., Ficarelli G., Macchiarelli R., Napoleone G., Papini M., Rook L., Sagri M., Medhim Teclé T., Torrè D. et Villa I., 1998, A one-million-yearold *Homo* cranium from the Danakil (Afar) Depression of Eritrea. *Nature* (London, New York, Tokyo), Vol. 393, pp. 458–460.
- Aguirre, E. et E. Carbonell, 2001, Early human expansions into Eurasia: The Atapuerca evidence. *Quaternary International*, 75, pp. 11-18.
- Ahen D. 1975, *Le site archéologique de La Kamoia (région de Shaba, rép. du Zaïre) de l'Age de Pierre ancien à l'Age du fer*. Tervuren : Musée royal de l'Afrique centrale - Tervuren (Belgique) - Annales, série in 8° - Sciences humaines, 365 p.
- Aiello L.C. et Dunbar R.I.M., 1993, Neocortex Size, Group Size, and the Evolution of Language, *Current Anthropology*, Vol. 34, No. 2. (Apr., 1993), pp. 184-193.
- Al-Barghouti A., 1971, Histoire libyenne depuis les âges les plus anciens jusqu'à la conquête musulmane Beyrouth : maison d'édition de Sader, 329 p.
- Alimen M.H., 1956, Fouilles dans des alluvions à Paléolithique ancien de la région de Kerzaz (Sahara occidental) : Premiers aperçus. In: *Bulletin de la Société préhistorique de France*, tome 53, n°10, pp. 648-655.
- Alimen M.-H., 1977, Considérations sur la chronologie de l'Acheuléen africain, *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, t. 74, n° 2, pp. 42-51.
- Alimen M.H., 1978, *L'évolution de l'Acheuléen au Sahara Nord-Occidental (Saoura - Ougarta -Tabelbala)*. CNRS, Paris.
- Alimen H. et Chavaillon J., 1962, Position stratigraphique et évolution de la Pebble Culture au Sahara nord-occidental, IVe Congrès de Préhistoire, Livingstone (1959), Section III, p. 3-24.
- Allsworth-Jones P., 1993, The archaeology of archaic and early modern *Homo sapiens*; an African perspective. *Cambridge Archaeological Journal* 3(1), pp. 21-39.
- Alouane M., 1986, *Les formations quaternaires du littoral atlantique de la province de Tanger (Maroc)*, Thèse, Université de Bordeaux I, n° 2151, 180 p.
- Amara A., 1981, *Contribution à l'étude des formations quaternaires et de la préhistoire dans le Hodna oriental (Algérie du Nord-Est)*, Thèse de 3° cycle, université de Bordeaux I.
- Amara A. 2007, Premiers résultats de l'étude de la stratigraphie et du Paléolithique inférieur de N'gaous, Monts des Bellezma (Aurès). *Travaux du CNRPAH*, nouvelle série, n° 3, pp. 21-48.

- Ambrose S., 1996. Lithic raw material, exploitation patterns in the LSA of East Africa. Paper presented at the SAA Meetings, New Orleans.
- Ambrose S.H., 2001, Paleolithic Technology and Human Evolution, *Science* 291, pp. 1748-1752.
- Anag G., Cremaschi M., di Lernia S. et Liverani M., 2002, Environment, Archaeology, and Oil: The Messak Settafet Rescue Operation (Libyan Sahara), *The African Archaeological Review*, Vol. 19, 2, pp. 67-73.
- Antoine M., 1933, Notes de Préhistoire marocaine VII. Sur la présence d'un gisement paléolithique ancien dans les alluvions du Haut Draa (versant Sud du Grand Atlas). *Bulletin de la Société de Préhistoire Marocaine* VII. 2. 1933. pp. 65-89
- Aouadi-Abdeljaouad N. et Belhouchet L., 2010, Recent Prehistoric Field Research in Central Tunisia: Prehistoric Occupations in the Mekkassy, *African Archaeological Review* 25, pp. 75-85
- Aouraghe H., 2006, Histoire du peuplement paléolithique de l'Afrique du Nord et dynamique des interactions entre l'homme et son environnement, in H. de Lumley (ed.), Numéro thématique *Climats, cultures et sociétés aux temps préhistoriques, de l'apparition des Hominidés jusqu'au Néolithique, 2004*, Comptes Rendus Paleovol, 4, 1, Académie des Sciences, Paris, pp. 41.
- Arambourg C., 1950, Traces possibles d'une industrie primitive dans un niveau villafranchien de l'Afrique du Nord. *Bull. Soc. Prehist. Fr.*, t. 48, p. 348-350.
- Arambourg C., 1954, L'Atlantropus de Ternifine. *Libyca*, Vol. 2, pp. 425-39.
- Arambourg C., 1955, A recent discovery in human paleontology: Atlantropus of Ternifine (Algeria). *American Journal of Physical Anthropology*, Vol. 19, pp. 191-202.
- Arambourg C., 1956, Une IIIème mandibule d'Atlantropus découverte à Ternifine. *Quaternaria*, Vol. 3, pp. 1-4.
- Arambourg C., 1956, Les fouilles du gisement de Ternifine et l'Atlantropus (1954-56). Compte-rendu du Congrès Préhistorique de France, 15e session, Poitiers-Angoulême, pp. 171-177.
- Arambourg C., 1965, Aperçu sur les résultats des fouilles du gisement de Ternifine, *Actas V Congr. PPEC*, I, pp. 129-136.
- Arambourg C., 1979. *Les vertébrés Villafranchiens d'Afrique du Nord*. Paris, Singer-Polignac.
- Arambourg C. et Biberson P., 1955, Découverte de vestiges humains acheuléens dans la carrière de Sidi Abd-er-Rahman, près Casablanca ; in *Comptes rendus des séances l'Académie des Sciences*, t. 240, pp. 1661-1663
- Arambourg C. et Biberson P., 1956, The fossil human remains from the Paleolithic of Sidi Abderrahman (Morocco), in *American Journal of Physical Anthropology*, t. XIV, pp. 467-89.
- Arambourg, C. et Hoffstetter, R. 1963. *Le gisement de Ternifine*. Paris, Archives de l'Institut de Paléontologie Humaine, No. 32, pp. 37-190
- Arambourg C. et Coque R., 1958, Le Gisement Villafranchien de l'Aïn Brimba (Sud-Tunisien) et sa Faune, *Bulletin de la Société Géologique de France* 8, pp. 607-614.

- Archer W. et Braun D.R., 2010, Variability in bifacial technology at Elandsfontein, Western cape, South Africa: a geometric morphometric approach, *Journal of Archaeological Science* 37, pp. 201–209
- Arribas A. et Palmqvist P., 1999, On the Ecological Connection Between Sabretooths and Hominids: Faunal Dispersal Events in the Lower Pleistocene and a Review of the Evidence for the First Human Arrival in Europe. *Journal of Archaeological Science* 26(5), pp. 571-585.
- Ascenzi A., Biddittu I., Cassoli P.F., Segre A.G., Segre-Naldini E., 1996. A calvarium of late *Homo erectus* from Ceprano, Italy. *Journal of Human Evolution* 31:409-432.
- Asfaw B., Beyene Y., Suwa G., Walter R.C., White T.D., Wolde- Gabriel G., Yemane T., 1992, The earliest Acheulean from Konso-Gardula. *Nature* 360, pp. 732–735.
- Asfaw B., Gilbert W.H., Beyene Y., Hart W.K., Renne P.R., Wolde Gabriel G., Vrba E.S. et White T.D, 2002, Remains of *Homo erectus* from Bouri, Middle Awash, Ethiopia, *Nature* (London, New York, Tokyo), Vol. 416, pp. 317–319.
- Ashton N.M, Cook J., Lewis S.G. et Rose, J. (eds), 1992, *High Lodge: excavations by G. de G. Sieveking 1962– 68 and J. Cook 1988*. British Museum Press, London.
- Ashton N.M. et McNabb J., 1994, Bifaces in perspective. In Ashton, N, & David, A, (eds) *Stories in stone*, Lithic Studies Society Occasional Paper No 4, London, pp. 182–191.
- Ashton N. et White M., 2001, Bifaces et matière première au Paléolithique inférieur et au début du Paléolithique moyen en Grande-Bretagne. In: Cliquet, D. (Ed.), *Les industries à outils bifaciaux du Paléolithique moyen d'Europe occidentale*. Actes de la table-ronde organisée à Caen (Basse-Normandie, France) 14 et 15 octobre 1999. ERAUL98, Liège, pp. 13-19.
- Ashton N. et White M., 2003, Bifaces and raw materials: flexible flaking in the British early Paleolithic In Marie Soressi And Harold L. Dibble (Dir), *Multiple Approaches To The Study Of Bifacial Technologies*, pp. 109-123.
- Aumassip G., 2004, *Préhistoire du Sahara et de ses abords*. Maisonneuve & Larose, Paris, 381p.
- Bae K.D., 1988. *The Significance of the Chongokni Stone Industry in the Tradition of Paleolithic Culture in East Asia*. Ph.D. dissertation, University of California, Berkeley.
- Bae K.D., 1994. Paleolithic tradition of East Asia: Chongoknian, presence of few bifaces in Paleolithic stone industries. In: Bae, K.D. (Ed.), *Paleolithic Culture of East Asia*. National Research Institute of Cultural Properties, Seoul, pp. 193–211.
- Bae K.D., 2002. Chongokni Paleolithic site: current understandings. In: Bae, K.D., Lee, J.C. (Eds.), *Paleolithic Archaeology in Northeast Asia*. Yeoncheon County and The Institute of Cultural Properties, Seoul & Yeoncheon County, pp. 55–75.
- Bae K.D., Bae, C.J., Kim, K.R., 2012. The age of the Paleolithic handaxes from the Imjin-Hantan River Basins, South Korea. *Quaternary International* 281, pp. 14–25.
- Baena J. et Cuartero F., 2006, Más allá de la tipología lítica: lectura diacrítica y experimentación como claves para la reconstrucción del proceso

- tecnológico, In: Maillou J.M. & Baquedano E., Eds. Miscelánea en homenaje a Victoria Cabrera, *Zona Arqueológica* 7, Madrid, pp. 144-161.
- Baker T., 1968, Ages préhistoriques en Libye et leurs relations avec les racines des anciennes civilisations, In, Jaddallah F.F. (édit.) : *La Libye dans l'histoire*, pp. 1-41.
 - Ballais, J.L., et Heddouche, A., 1991, Lower North Sahara and Great Eastern Erg. *Conference on Paleoenvironments and Prehistoric Populations of the Sahara in the Upper Pleistocene*, Solognac, France, pp. 139-164.
 - Ballais J.L. et Heddouche A., 1997, Bas Sahara septentrional et Grand Erg Oriental, in : *Sahara – Paléomilieux et peuplement préhistorique au pléistocène supérieur : Paleo environments and prehistoric Populations in the upper Pleistocene* Thierry TH. (Ed.), L'Harmattan, pp. 139-165.
 - Balout L., 1955, *Préhistoire de l'Afrique du Nord. Essai de chronologie*, Thèse Sc., Alger-Paris, Arts et Métiers graphiques, Paris, 544p.
 - Balout L. et Tixier J., 1956, Acheuléen de Ternifine, in : *Congrès préhistorique de France Compte rendu de la XVème session - Poitiers-Angoulême, 15-22 juillet 1956*, pp. 214-218.
 - Balout, L. 1967, Procédés d'analyse et questions de terminologie dans l'étude des ensembles industriels du Paléolithique inférieur en Afrique du Nord, Paper prepared in advance for participants in symposium n° 29, Wenner Gren Foundation for Anthrop. Research, Burg Wartenstein Symposium, 36 p.
 - Balout L., Biberson, P. Et Tixier, J. 1967. L'Acheuléen de Ternifine (Algérie), gisement de l'Atlantrophe. *L'Anthropologie*, t. 71, n 3-4, pp. 217-237.
 - Barsky, D., 2009. An overview of some African and Eurasian Oldowan sites: evaluation of hominin cognitive levels, technological advancement and adaptive skills. In: Hovers, E., Braun, D.R. (Eds.), *Interdisciplinary Approaches to the Oldowan*. Springer, Dordrecht, pp. 39-47.
 - Bar-Yosef O., 1984. Near East. *Forschungen zur Allgemeinen und Vergleichenden Archäologie. Band 4: Neue Forschungen zur Altsteinzeit*, pp. 233-298.
 - Bar-Yosef O., 1993, The Role Of Western Asia In Modern Human Origins, in ed. M. Aitken, C. Stringer and P. Mellars, *The origin of modern humans and the impact of chronometric dating*, Princeton University Press, pp. 132-47.
 - Bar-Yosef O., 1994. The Lower Paleolithic of the Near East. *Journal of World Prehistory* 8(3), pp. 211-265.
 - Bar-Yosef O. 1998a. On the nature of transitions: the Middle to Upper Palaeolithic transition and the Neolithic revolution. *Cambridge Archaeol J* 8:141-63.
 - Bar-Yosef O., 1998b, Early colonizations and cultura continuities in the Lower Paleolithic of western Asia. *Early Human Behaviour in Global Context: The Rise and Diversity of the Lower Palaeolithic Record*. M. D. Petraglia and R. Korisettar, London, Routledge, pp. 221-279.
 - Bar-Yosef O., 2002, The Upper Palaeolithic revolution. *Ann Rev Anthropol* 31, pp. 363-393.
 - Bar-Yosef O., 2006, The Known and the Unknown about the Acheulian, in N. Goren-Inbar et G. Sharon éd., *Axe Age, Acheulean Toolmaking from Quarry to Discard*, Londres - Oakville, Equinox (Approaches to Anthropological Archaeology), p. 479-494.

- Bar Yosef O. et Goren-Inbar N., 1993, *The Lithic Assemblages of Ubeidiya: A Lower Palaeolithic Site in the Jordan Valley*. QEDem, 34, 280 p.
- Bar-Yosef O. et Kuhn S., 1999, The big deal about blades: Laminar technology and human evolution, *American Anthropologist* 101, pp. 322-338.
- Bar-Yosef, O., Goren-Inbar, N., 1993, *The Lithic Assemblages of Ubeidiya: A Lower Paleolithic Site in the Jordan Valley. Monographs of the Institute of Archaeology*, 34. Jerusalem, Institute of Archaeology, The Hebrew University of Jerusalem.
- Bar-Yosef, O, Arnold M., Heifer-Cohen A., Goldberg P., Housley R., Laville H., Meignen L., Mercier N., Vogel J.C. et Vandermeersch B. 1996, The dating of the Upper Paleolithic layers in Kebara Cave, Mt Camel. *Journal of Archaeological Science* 23, pp. 297-306.
- de Beaune S. A., 1993, Approche expérimentale de techniques paléolithiques de façonnage de roches peu aptes à la taille. In: *Paléo*. N. 5, pp. 155-177.
- de Beaune S.A. (2004). The invention of technology: prehistory and cognition. *Current Anthropology*, 45, pp. 139-162.
- Beck D.M., M.A. Pinsk & S. Kastner, 2005, Symmetry perception in humans and macaques. *Trends in Cognitive Sciences* 9: 9, pp. 405-6.
- Belhouchet L., 2003, *Technologie lithique au Paléolithique inférieur en Tunisie : approche de l'organisation de la production lithique à partir des industries du site de Sidi Zin (le Kef)*, Université de Provence, Thèse de Doctorat, 575 p.
- Benhima Y. et Guichard P., 2009, De la tribu à la ville : un essai d'approche " régressive " de l'histoire du peuplement de la région de Tébessa, *Revue des Mondes Musulmans et de la Méditerranée*, Université de Provence, 2009, pp.91-115
- Ben Nasr J., Ben Fraj T., Boussoffara R., Boukhchim N., Marnaoui M., Jaouadi S., Anagnostou P., Cancellieri E., Carpentieri M., Destro Bisol G., Lucci E., Di Lernia S. 2016. Climat, environnement et sociétés de la Préhistoire du sud tunisien: résultats préliminaires et perspectives de la recherche, *CaSteR* 1, pp. 1-13. DOI:10.13125/caster/2497, <http://ojs.unica.it/index.php/caster/>
- Ben Ouezdou H., 1986, Essai de corrélation des formations quaternaires continentales et marines dans les alentours du golfe de Gabès *Géodynamique* 1 (2), pp. 81-95.
- Bergman C. A., Roberts M.B., 1988, Flaking technology at the acheulean site of Boxgrove (West Sussex, England). In: *Revue archéologique de Picardie*. N°1-2, 1988. pp. 105-113.
- Bergman C.A. et CR. Stringer, 1989, Fifty years after: Egbert, an early Upper Palaeolithic juvenile from Ksar Akil, Lebanon. *Paleorient* 15(2), pp. 99-111.
- Bernard-Guelle S. et Porraz G., 2001, Amincissement et débitage sur éclat : définitions, interprétations et discussion à partir d'industries lithiques du Paléolithique moyen des Préalpes du nord françaises, *PALEO*, 13, pp. 53-72.
- Bernoussi R., 1992, *Etude technologique et statistique de la série lithique de la carrière de la STIC à Sidi Abderrahmane (Casablanca)*. Mémoire de fin d'Etudes de l'INSAP, 167 p.
- Bernoussi R., 1994 - *Etude d'une taphocénose pléistocène. Exemple de la Grotte des Rhinoceros (Carrière Oulad Hamida 1, Casablanca, Maroc)*. Mémoire de DEA, Université de Bordeaux 1, 101 p.

- Bernoussi R., 1997 - *Contribution à l'étude paléontologique et observations archéozoologiques pour deux sites du Pléistocène moyen du Maroc atlantique : grotte à Hominidés de la carrière Thomas 1 et de la grotte des Rhinocéros de la carrière Oulad Hamida 1 (Casablanca, Maroc)*. Thèse de l'Université de Bordeaux 1, n° 1711, 263 p.
- Beyene Y., Katoch S., Wolde Gabriel G., Hart W.K., Uto K., Sudo M., Kondo M., Hyodo M., Renne P.R., Suwa G. et Asfaw B., 2013, The characteristics and chronology of the earliest Acheulean at Konso, Ethiopia, *PNAS*, vol. 110, no 5, pp. 1584-1591.
- Beyries, S., 1993. Are we able to determine the function of the earliest Palaeolithic tools? In: Berthelet, A., Chavaillon, J. (Eds.), *Use of Tools by Human and Non-human Primates*. Clarendon Press, Oxford, pp. 225–236.
- Biberson P., 1953, Nouveaux éléments sur les industries préhistoriques de la carrière de Sidi Abderrahmane, près de Casablanca. *C. R. Acad. Sc.*, t. 237, pp. 1742-1744.
- Biberson, P., 1954, Le hachereau dans l'Acheuléen du Maroc Atlantique, *Libyca*, t. II, pp. 39-61.
- Biberson P., 1956, Le gisement de l'Atlantrophe de Sidi Abderrahman (Casablanca), in *Bull. d'Arch. Mar.*, t. I, pp. 39-92.
- Biberson P., 1961a, *Le cadre paléogéographique de la Préhistoire du Maroc atlantique et Le Paléolithique inférieur du Maroc atlantique*, Publications du Service des Antiquités du Maroc, Rabat, fasc. 16.235 p.; fasc. 17, 544 p.
- Biberson P., 1961 b. Le Paléolithique inférieur du Maroc atlantique, *Publ. Serv. Antiquités du Maroc*, fasc. 17, 544 p.
- Biberson P., 1962, L'évolution du Paléolithique marocain dans le cadre du Pleistocene atlantique, *Quaternaria*, t. VI, Hota, pp. 177-205.
- Biberson P., 1964, Torralba et Ambrona. Notes sur deux stations acheuléennes de chasseurs d'éléphants de la Vieille Castille, in *Miscelânea en homenaje alabate H. Breuil*, Barcelone, 1, pp. 201-248.
- Biberson P., 1964b, Nouvelles découvertes d'industries du Paléolithique inférieur in situ dans les formations quaternaires de l'Adrar mauritanien, *C. R. des séances Ac. se*, t. 258, p. 3074-3076.
- Biberson P., 1965a, Essai sur l'évolution du Paléolithique inférieur de l'Adrar de Mauritanie, *Quaternaria*, t. VII, p. 59-78.
- Biberson P., 1965 b, Recherches sur le Paléolithique inférieure de l'Adrar de Mauritanie », *Actes du Ve Congr. panafr. de préhist.* (Santa Cruz de Tenerife, 1963), p. 173-189.
- Biberson P., 1966, Réflexions sur de nouvelles datations du Quaternaire marocain. *C.R. som. Soc.géol. Fr.*, fasc. 4, pp. 161-162.
- Biberson P., 1967 a, Some aspects of the Lower Paleolithic of North-West Africa, in *Background to Evolution in Africa*, The University of Chicago Press, p. 447-475.
- Biberson P., 1967 b, Notes sur l'Acheuléen évolué de l'Adrar mauritanien, *Actes du VI Congr. panafricain de Préhistoire*, pp. 114-118.
- Biberson P., 1968, Contribution à l'étude du Pléistocène du Sahara atlantique, in *La Préhistoire, Problèmes et tendances*, publ. du C.N.R.S., p. 25-36.
- Biberson P., 1971, Essai de redéfinition des cycles climatiques du Quaternaire continental du Maroc, *Bull. de VA.F.E.Q.*, n° 26, cycles marins et

- continentaux du Pleistocene du Maroc*, C.R. Acad. Sci, Paris, t. 245, pp. 1066-1069.
- Bordes F., 1961, *Typologie du Paléolithique ancien et moyen*, Publications de l'Institut de Préhistoire de l'Université de Bordeaux, Mémoire n 1, l. 1, 85 p.
 - Binford L. R., 1964, *Archaeology as anthropology*, *American Antiquity*, 11, pp. 198–200.
 - Binford L. 1972. *An Archaeological Perspective*. *Seminar Press*, New York-London, pp. 52-58.
 - Binford, L., 1972, *Contemporary model building: paradigms and the current state of Palaeolithic research*, in D. L. Clarke (ed.), *Models in Archaeology*, London: Methuen, pp. 109–66.
 - Binford L., 1977, *Historical archaeology: is it historical or archaeological?*, in L. Ferguson (ed.), *Historical Archaeology and the Importance of Material Things*, Tucson: Society for Historic Archaeology. pp. 13–22.
 - Binford L. R. 1983. *In Pursuit of the Past*. London: Thames and Hudson.
 - Binford LR. 1985. *Human ancestors: changing views of their behavior*. *J Anthropol Archaeol* 4, pp. 292–327.
 - Binford L.R., 1987, *Where there elephants hunters at Torralba ?*, in : *The evolution of human hunting*, Nitecki, M.H. et Nitecki, D.V., Éd.s., New York, Plenum Press, pp. 47-105.
 - Bishop W. et Clark J.D., 1967, *Background to evolution in Africa*, *Chicago University Press*, Chicago.
 - Bischoff J.L., N. Soler, J. Maroto et R. Julia, 1989. *Abrupt Mousterian/Aurignacian boundary at c. 40 ka bp: accelerator 14C dates from l'Abreda Cave (Catalunia, Spain)*. *Journal of Archaeological Sciences* 16, 563-76.
 - Blackwell B. & H. Schwarcz, 1986, *U-series analyses of the lower travertine at Ehringsdorf, DDR*. *Quaternary Research* 25, pp. 215-22.
 - Blackwell B.A.B., Fevrier S., Blickstein J.I.B., Paddayya K., Petraglia M.D., Jhaldiyal R., et Skinner A.R., 2001, *ESR dating of an Acheulian Quarry site at Isampur, India*. *Journal of Human Evolution* 40, A3.
 - Bleicher D., 1875a, *Découverte d'armes préhistoriques à Tlemcen* », *Bull. Soc. Sc. phys. nat. climat. d'Alger*, t. XII, pp. 58-61.
 - Bleicher D., 1875b, *Recherches d'Archéologie préhistorique dans la Province d'Oran et dans la partie occidentale du Maroc* , *Matériaux pour l'Histoire primitive et naturelle de l'Homme* , XIème année, 2° série - t. VI, pp. 193-212.
 - Bocquet-Appel, J. P., Demars, P. Y., Noiret, L. et Dobrowsky, D. 2005. *Estimates of Upper Palaeolithic meta-population size in Europe from archaeological data*. *Journal of Archaeological Science*, 32, pp. 1656–68.
 - Bohmers A., 1962, *La valeur actuelle des methodes de la Typologie Statistique*. *Atti del VI Congresso Internazionale delle scienze preistoriche e protostoriche*, 1, *Relazioni generali*, Roma, pp. 11-20.
 - Le Bon F., 2002, *L'Aurignacien entre mer et océan: réflexions sur l'unité des phases anciennes de l'Aurignacien dans le sud de la France*. Paris : Soc. *Préhist. France*, Mémoire 29.
 - Boëda, E., Courty, M.-A., Federoff, N., Griggo, C., Hedley, I. G. & Muhesen, S., 2004, *Le site Acheuléen d'El Meirah Syrie*. In *From river to the sea: the Palaeolithic and the Neolithic on the Euphrates and in the Northern Levant*

- (eds O. Aurenche, M. L. Mie`re & P. Sanlaville), Oxford, UK: BAR International Series, pp. 164–200.
- Bordes F., 1952, Stratigraphie du loess et évolution des industries paléolithiques dans l'ouest du bassin de Paris. II. Evolution des industries paléolithiques. *L'Anthropologie*, t. 56, PP. 405-452.
 - Bordes F., 1961, *Typologie du Paléolithique ancien et moyen*, Cahiers du Quaternaire n° 1, Ed. du CNRS, 2 t., vol. I, 112 p.
 - Bordes F., 1981, Vingt-cinq ans après : le complexe moustérien revisité, *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, t. 78, 3, pp. 77-87.
 - Bordes F. et Bourgon M., 1951, Le complexe moustérien : Moustériens, Levalloisien et Tayacien, *L'Anthropologie*, t. 55, pp. 1-23.
 - Boriskovskii P. I. 1968, Vietnam in primeval times. *Soviet Anthropology and Archaeology*, 7, pp. 14–32.
 - Borishkovskii P., (dir.), 1984, *Le Paléolithique de l'U.R.S.S.*, Moscou (en russe).
 - Boudad L. et Guislain S., 2012, Acquisition de supports prédéterminés destinés à la réalisation de bifaces : l'exemple de sites de surfaces du Sud-est marocain, *L'anthropologie* 116, pp. 364–377.
 - Bourgou M., Gragueb A., 1988, Datation d'un glacis par un outillage acheuléen évolué dans la coupe du barrage de Bir-Mcherga (oued Miliane, Tunisie nord-orientale). In: *Méditerranée*, Troisième série, Tome 64, Évolution des paysages tunisiens au cours du Quaternaire. pp. 27-33.
 - Bourlon M., 1911, Industries des niveaux moyen et inférieur de la terrasse du grand abri au Moustier, *Revue préhistorique*, pp. 283-300.
 - Boussofara R., 1985, *L'Acheuléen de la Tunisie. Les gisements et l'industrie*, Paris, Université Paris I, Sorbonne, UER Art et Archéologie, Thèse Doctorat 3ème Cycle, 301 p.
 - Bouzouggar A. et Akerraz A., 2007, La valorisation des sites préhistoriques de la région de Casablanca : L'exemple du projet du parc archéologique de Casablanca (PAC), *Casablanca il y a un million d'années, Un voyage dans le temps et dans l'espace*, Ministère de la Culture, pp. 60-69.
 - Boëda E., 1991, Approche de la variabilité des systèmes de production lithique des industries du Paléolithique inférieur et moyen: chronique d'une variabilité attendue. *Techniques & culture* 17-18, pp. 37–79.
 - Boëda É., 1993, Le débitage Discoïde et le débitage Levallois récurrent centripète. *Bulletin de la Société Préhistorique Française* tome 90(6), pp. 392-404.
 - Boëda E., 1995a, Levallois: a volumetric construction, methods, a technique. In: H. Dibble and O. Bar-Yosef (eds.), *The definition and interpretation of Levallois technology*. Madison: Prehistory Press, pp. 41–68.
 - Boyd, R., et Richerson, P.J., 1985, *Culture and the Evolutionary Process*, University of Chicago Press, Chicago (IL).
 - Bradley B. et Sampson C.G., 1986, Analysis by replication of two Acheulian artefact assemblages. In G. Bailey & P. Callow (ed's) *Stone Age Prehistory: Studies in Honour of Charles McBurney*, Cambridge University Press, Cambridge, pp. 29–45.
 - Brande S. et Saragusti I., 1999, Graphic visualization of handaxes and other artifacts. *Near Eastern Archaeology* 62(4), pp. 242–245.
 - Brass M., 2003, Stone tools have been used as cognitive/chronological, cultural/ethnic, and functional/environmental indicators in African

- prehistory. Consider the possible problems associated with each of these interpretative approaches, *The Antiquity of Man: Artifactual, fossil and gene records explored*, Masters degree essay, pp. 1-23.
- Breuil H., 1930, Premières impressions de voyage sur la préhistoire sud-africaine. *L'Anthropologie* 40, pp. 209–223.
 - Breuil H., 1936, Les industries à éclat du Paléolithique ancien, *Préhistoire I* (2), pp. 16-190.
 - Breuil H., Cabu F. et Van Riet Lowe C., 1944, Le Paléolithique de Congo Belge d'après les recherches du docteur Cabu, *Trans. Roy. Soc. South Africa* 30, 2, pp. 143-160.
 - Brézillon M.N. 1968. *La Dénomination des Objets de Pierre Taillée*, IVème supplément à "Gallia Préhistoire", (réédition 1983), 427 p.
 - Bronstad, P.M., J.H. Langlois & R. Russell. 2008. Computational models of facial attractiveness judgments. *Perception* 37, pp. 126-42.
 - Brumm, A., 2010. The Movius Line and the Bamboo hypothesis: early hominin stone technology in Southeast Asia. *Lithic Technology* 35, pp. 7–24.
 - Le Brun-Ricalens F. et Rick S., 2002, Découverte d'une station moustérienne de plein air à Neufechingen-'Auf Wappenhöh' (Sarre, Allemagne), *Archaeologia Mosellana*, 4, pp. 7-18.
 - Brugal J.-P., 1992, Éco-éthologie des premiers hominidés en Afrique : les activités de subsistance. In: *Bulletins et Mémoires de la Société d'anthropologie de Paris*, Nouvelle Série, tome 4 fascicule 3-4, pp. 143-165.
 - Buchanan B., 2006. An analysis of Folsom projectile point resharpening using quantitative comparisons of form and allometry. *Journal of Archaeological Science* 33(2), pp. 185–199.
 - Buchanan, B., Collard, M. et Edinborough, K. 2008. Paleoindian demography and the extraterrestrial impact hypothesis. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, 105, pp. 11651–4
 - Buhagar S.A., 2001, Sites préhistoriques dans la montagne verte, Thèse de magistère de la faculté des lettres. Benghazi : Université de Garyounis : 207 p.
 - Buhagar S.A, 2012, *L'art rupestre du Sud-Est Libyen (Region de KUFRA)*. Archéologie et Préhistoire. Université de Grenoble, 222 p.
 - Bunn H.T., et Kroll, E.M., 1986, Systematic butchery by plio/pleistocene hominids at Olduvai Gorge, Tanzania. *Current Anthropology*, 27, pp. 431-452
 - Burriss R.P. 2009, Symmetry is sexy: reply to Hodgson's 'Symmetry and humans' *Antiquity* 83, pp. 1170-1175.
 - Cabrera V. et J.L. Bischoff 1989, Accelerator 14C dates for early Upper Palaeolithic (Basal Aurignacian) at El Cstillo Cave (Spain). *Journal of Archaeological Sci* 16, pp. 577-84.
 - Cahen D., C. Karlin L. H. Keeley et F. van Noten, 1981, Méthodes d'analyse technique, spatiale et fonctionnelle d'ensembles lithiques, *Hellinium*, 20, pp 209-259.
 - Callow, P., 1976, *The lower and middle Palaeolithic of Britain and adjacent areas of Europe*. Unpublished Ph.D. dissertation, Cambridge University.
 - Calvin W., 1993, the unitary hypothesis: A common neural circuitry for novel manipulations, language, plan-ahead, and throwing? , in *Tools, Language, and Cognition in Human Evolution*, Edited by K. Gibson and T. Ingold, pp. 230-250.

- Cameron D. Patnaik R. et Sahni A. 2004, the phylogenetic significance of the *Middle Pleistocene Narmada hominin cranium from Central India*, Vol. 14, Issue 6, pp. 419–447,
- Camps G. et Riser, J. 1978, Le gisement de l'Oued Neffid dans le Tinzouline (vallée moyenne du Dra) : un exemple de l'Acheuléen sud-est marocain. *Bull. Soc. Préhist. Fr.* t. 75, n° 10, pp. 291-302.
- Camps C., G. Delibrias et J. Thommeret, 1973, Chronologie des civilisateurs préhistoriques du Nord de l'Afrique d'après le radiocarbone. *Libye* 21, pp. 65-89.
- Cancellieri E., Mauro Cremaschi, Andrea Zerboni, et Savino di Lernia, 2016, Climate, Environment, and Population Dynamics in Pleistocene Sahara, in Sacha C. Jones and Brian A. Stewart (eds.), *Africa from MIS 6-2: Population Dynamics and Paleoenvironments, Vertebrate Paleobiology and Paleoanthropology*, pp. 123-146.
- Capot-Rey R., 1947, L'Edeyen de Mourzouk, *Trav. I.R.S.*, IV, pp.67-109.
- Carbonell E., Guilbaud M., et Mora R., 1983, Utilización de la Lógica Analítica para el estudio de los Tecno-complejos de los cantos tallados, *Cahier Noir* 1, Girona, pp. 3-79.
- Carbonell E. et Mora R., 1986, *El sistema lògico-analític i la teoria del "transfer" en l'estudi dels complexos lítics*, Societat Catalana d'Arqueologia, Centre de documentació, Dossier III, Barcelona.
- Carbonell E., Mosquera M., Ollé A., Rodríguez X.P., Sala R., Vaquero M., Vergès J.M., 1992, New elements of the logical analytic system. *Cahier Noir*, 6, Tarragona.
- Carbonell E., Sala R., Cabañas A., 1996, Typology and technology of the Acheulean non flint assemblages in North-eastern Iberian Peninsula, en N. Moloney, L. Raposo y Santonja (eds.), *Non-flint stone tools and the Palaeolithic occupation of the Iberian Peninsula*, pp. 89-95.
- Carbonell E., Rodríguez X.P., Sala R., 1998a, Secuencia diacrnica de Sistemas Litotrcnicos en la Sierra de Atapuerca (Burgos). In : Aguirre E. (Ed.), *Atapuerca y la Evolucion Humana, Fundacim Ramn Areces*, Madrid, pp. 391-419.
- Carbonell E., Márquez B., Mosquera M., Ollé, A., Rodríguez X.R, Sala R., et Verges J.M., 1999a, El Modo 2 en Galería. Análisis de la industria lítica y sus procesos técnicos, In E. Carbonell A. Rosas et J.C. Diez (eds.): *Atapuerca: ocupaciones humanas y paleoecología del yacimiento de Galería*. Junta de Castilla y León. Valladolid, pp. 299-352.
- Carbonell E., et Rodríguez X. P., 1999, Atapuerca Y La Evolución Biológica Y Cultural De Los Humanos, *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra* (7.2), pp. 112-120.
- Carbonell E., Sala R., Barsky D., Celiberti V., 2009, From homogeneity to multiplicity : a new approach to the study of archaic stone tools. In : Hovers, E., Braun, D.R. (Eds.), *Interdisciplinary Approaches to the Oldowan*. Springer, Dordrecht, pp. 25–37.
- Caspari R. 2003. From types to populations: a century of race, physical anthropology and the American Anthropological Association. *American Anthropologist*, 105, pp. 65–76.
- Cavalli-Sforza, L.L., et Feldman, M.W., 1981, *Cultural Transmission and Evolution: A Quantitative Approach*, Princeton University Press, Princeton (NJ).

- Chacón M. G., 2009, *El Paleolítico medio en el Suroeste europeo: Abric Romaní (Capellades, Barcelona, España), Payre (Rompon, Ardèche, Francia) y Tournal (Bize, Aude, Francia), Análisis comparativo de los conjuntos líticos y los comportamientos humanos*, Thèse de doctorat Universitat Rovira i Virgili, Tarragona, 607p.
- Chaid -Saoudi Y., Geraads D. Y., Raynal J. P., 2006, The fauna and associated artefacts from the Lower Pleistocene site of Mansourah (Constantine, Algeria), *Comptes Rendus Palevol*, 5, pp. 963-971.
- Champault B., 1966, *L'Acheuléen évolué au Sahara occidental - Notes sur l'homme au Paléolithique ancien*, Paris, Faculté de Lettres, Thèse de doctorat soutenue le 17 nov. 1966, 2 vol., 1068 p.
- Chauchat C., 1992, Réflexions sur les outillages du Paléolithique moyen. In: *Paléo*. N. 4, pp. 61-67.
- Chauchat, C. 1994 La station préhistorique de plein air de Lestaulan, quartier de Maignon, à Bayonne (Pyrénées Atlantiques), *Munibe Antropologia-Arkeologia*, 46, 3-22.
- Chauhan, P. R. 2009. The Lower Palaeolithic of the Indian subcontinent. *Evolutionary Anthropology*, 18, pp. 62-78.
- Chavaillon J., 1968, Melka Kountouré, gisement paléolithique d'Éthiopie, in : *La Préhistoire, Problèmes et tendances*, Ed. du CNRS, pp. 117-124.
- Chavaillon, J. 1976. Les habitats acheuléens de Melka-Kontoure, *P.A.C.* 7:57-61.
- Chavaillon J., 1979, Essai pour une typologie du matériel de percussion, *Bulletin de la Société préhistorique française*, T. 76, No. 8, pp. 230-233.
- Chavaillon J., 1996, *L'âge d'or de l'humanité. Chroniques du Paléolithique*, Paris: Odile Jacob.
- Chavaillon J., 2003, La preuve en Préhistoire ou les limites de la crédibilité, in *Le Temps des savoirs, Revue interdisciplinaire de l'Institut universitaire de France*, n 5, La Preuve, ed. Odile Jacob, pp. 53-73.
- Chavaillon J., et Chavaillon N. 1976, Le site oldowayen de Gomboré I à Melka-Kunturé (Ethiopie): étude partielle d'un secteur, Abbay, CNRS, Paris, VII, pp. 1-25.
- Chavaillon J., Chavaillon N., Hours F., Piperno M., 1978, Le début et la fin de l'Acheuléen à Melka-Kunturé : méthodologie pour l'étude des changements de civilisation. In: *Bulletin de la Société préhistorique française*, tome 75, N. 4. pp. 105-115.
- Chavaillon J., Chavaillon N., Hours F. et Piperno M., 1979. -From the Oldowan to the Middle Stone Age at Melka Kunturé (Ethiopia). Understanding cultural changes. *Quaternaria*, 21, pp. 87-114.
- Chavaillon J., Chavaillon N. 1980, Evolution de l'Acheuléen à Melka-Kunturé (Ethiopie), *Anthropologie*, J. Jelinek (ed.), Brno, XVIII, 2/3, pp. 153-159.
- Chavaillon J. et Chavaillon N., 1981, Galets aménagés et nucleus du Paléolithique inférieur, in *Mélanges offerts au Doyen Lionel Balout*, éd. A.D.P.F., 6, pp. 283-292.
- Chazan M., 1995, Variability in the Middle Paleolithic of Haua Fteah, Libya. In: *Paléorient*, vol. 21, n°1. pp. 65-73.
- Cherif Toure O., 2006, Découverte d'une industrie lithique acheuléenne sous un encroûtement calcaire à El Beyyed Yeslem II (Mauritanie), in H. de Lumley (ed.), Numéro thématique *Climats, cultures et sociétés aux temps*

- préhistoriques, de l'apparition des Hominidés jusqu'au Néolithique, 2004, Comptes Rendus Paleovol, 4, 1, Académie des Sciences, Paris, pp. 44.*
- Chevrier B., 2012a, Ni espace ni temps en Préhistoire ancienne : « Out of Africa » ou le paradigme de la flèche, p. 106.
 - Chevrier B., 2012b, *Les assemblages à pièces bifaciales au Pléistocène inférieur et moyen ancien en Afrique de l'Est et au Proche-Orient. Nouvelle approche du phénomène bifacial appliquée aux problématiques de migrations, de diffusion et d'évolution locale.* Thèse de doctorat, l'université Paris-Ouest – Nanterre, 864 p.
 - Choubert G., 1957, Essai de corrélation entre les cycles marins et continentaux du Pléistocène du Maroc, *C.R. Acad. Sci, Paris, t. 245, pp. 1066-1069.*
 - Choubert G., Faure-Muret A. et Maarleveld G. C., 1967, Nouvelles dates isotopiques du Quaternaire marocain et leur signification, *C.R. Acad. Sci., Paris, t. 264, pp. 434-437.*
 - Ciudad Serrano A., 1986, *Las industrias de cantos tallados en CiudadReal, Ciudad Real, 74 p.*
 - Clark G.A., 1992, Continuity or replacement? Putting modern humans in evolutionary context, in *The Middle Palaeolithic; Adaptation, Behaviour and Variability*, eds. H.L. Dibble & P.A. Mellars. Philadelphia (PA): University of Pennsylvania Museum, pp. 626-76.
 - Clark J.G.D., 1932, *The Mesolithic Age in Britain, Cambridge.*
 - Clark J.D., 1937, *The Mesolithic Settlement of Northern Europe, Science Progress, Vol. 31, No. 123, pp. 589-591*
 - Clark J.D., 1950, *The Stone Age Cultures of Northern Rhodesia, The South African Archaeological Society, Cap town, pp. 66-68.*
 - Clark J.D., 1962, *The problem of the Pebble cultures, Atti del VI Congresso Internazionale delle scienze preistoriche e protostoriche, 1, Relazioni generali, Roma, pp. 265-271.*
 - Clark J.D., 1967, *The Middle Acheulean Occupation Site at Latamne, Northern Syria (first paper). Quaternaria IX, pp. 1-68.*
 - Clark J.D., 1975, *Africa in Pre-history: Peripheral or Paramount?, Man, New Series, vol. 10, pp. 175-198.*
 - Clark D. J., 1975, *A comparison of the Late Acheulian industries of Africa and the Middle East. In After the Australopithecines: stratigraphy, ecology and culture change in the Middle Pleistocene, eds K. W. Butzer et G. L. Isaac, Chicago, IL: Aldine, pp. 605-659.*
 - Clark J.G., 1977. *World Prehistory: a New Perspective.* Cambridge: Cambridge University Press, Cambridge.
 - Clark J. D., 1980, *Raw material and African lithic technology, Man and Environment 4, pp. 44-55.*
 - Clark J.D., 1988, *The Middle Stone Age of East Africa and the beginnings of regional identity, Journal of World Prehistory 2, pp. 235-305.*
 - Clark J.D. 1994. *The Acheulian Industrial Complex in Africa and elsewhere. In Integrative Paths to the Past (eds. R.S. Corruccini and RL. Ciochon), Englewood Cliffs, New. Jersey : Prentice Hall, pp. 45 1-469.*
 - Clark J.D., 1996, *Decision-making and variability in the Acheulian. In Pwiti, G, & Soper, R, (eds) Aspects of African archaeology: papers from the 10th Congress of the Pan-African Association for prehistory and related studies, Harare, University of Zimbabwe, pp. 93-98.*

- Clark J.D., 2001 Variability in primary and secondary technologies of the Later Acheulian in Africa. In *A Very Remote Period Indeed: Papers on the Paleolithic Presented to Derek Roe*, edited by S. Milliken and J. Cook, Oxbow Books, Oxford. pp. 1–18.
- Clark J.D., Kleindienst M. R. 1974, The Stone Age cultural sequence: terminology, typology, and raw material. In J. D. Clark (Ed.), *Kalambo Falls Prehistoric Site*, Vol 2. Cambridge, Cambridge University Press, pp. 71-106.
- Clark J.D. et Kurashina H., 1979, Hominid occupation of the east-central highlands of Ethiopia in the Plio-Pleistocene. *Nature* 282, pp. 33-39.
- Clark J.D., 1987, Transitions: *Homo erectus* and the Acheulian : the Ethiopian sites of Gabed and the Middle Awash. *Journal of Human Evolution* 16(7-8), pp. 809-826.
- Clark, J.D. et K.D. Schick, 1988, Context and content: impressions of Palaeolithic sites and assemblages in the People's Republic of China. *Journal of Human Evolution* 17, pp. 439-48.
- Clark J.D., de Heinzelin J., Schick K.D., Hart W.K., White T.D., WoldeGabriel G., Walter, R.C., Suwa, G., Asfaw, B., Vrba, E., Selassie, Y., 1994. African *Homo erectus*: old radiometric ages and young Oldowan assemblages in the Middle Awash Valley, Ethiopia. *Science* 264, pp. 1907–1910.
- Clarke D.L., 1968, *Analytical Archaeology*, Methuen, London, 704 p.
- Clarke, D. 1973, Archaeology: the loss of innocence, *Antiquity*, 47, pp. 6–18.
- Clarke D.L., 1984, *Arqueología Analítica*, Bellaterra, Barcelona.
- Clarke R., 2012, The history of research in human evolution in Africa and what lessons have been learned, in *Human origin sites and the World Heritage Convention in Africa*, Ed. N. Sanz, France, pp. 44-67.
- Clarke R.J., 2000, A corrected reconstruction and interpretation of the *Homo erectus* skull from Ceprano, Italy, *Journal of Human Evolution* 39, pp. 433-442.
- Claud E., 2008, *Le statut fonctionnel des bifaces au Paléolithique moyen récent dans le Sud-Ouest de la France. Étude tracéologique intégrée des outillages des sites de La Graulet, La Conne de Bergerac, Combe Brune 2, Fonseigner et Chez-Pinaud – Jonzac*, thèse de doctorat, université Bordeaux 1, 546 p.
- Claud E., 2012, Les bifaces : des outils polyfonctionnels ? Étude tracéologique intégrée de bifaces du Paléolithique moyen récent du Sud- Ouest de la France, *Bulletin de la Société préhistorique française* tome 109, n 3, pp. 413-439.
- Colonge D., Hernandez M., Lelouvier L.-A., Mercier N., Mourre V., 2014, Paléolithique ancien et Paléolithique moyen ancien dans le piémont pyrénéen occidental : relations entre chaînes opératoires, continuités et ruptures. in *actes du XXVII^e congrès de la SPF*, pp. 119-138.
- Collina-Girard J., 1975, *Les industries archaïques sur galets de terrasses quaternaires de la plaine du Roussillon (P.O, France)*. Thèse publiée dans les Travaux du Laboratoire de Paléontologie humaine et de Préhistoire de l'Université de Provence, Marseille, Mémoire n° 1, 407 p.
- Collins M.B., 1975, Lithic technology as a means of processual inference. In Swanson, E. (ed.), *Lithic Technology: Making and Using Stone Tools*, Mouton, The Hague, pp. 14-34.

- Comber J., 1962, Chronologie et système du Moustérien Occidental. Données et conceptions nouvelles, *Atti del VI Congresso Internazionale delle scienze preistoriche e protostoriche*, 1, Relazioni generali, Roma, pp. 77-95.
- Commont, V. 1909, Saint-Acheul et Montières. Notes de Géologie, de Paléontologie et de Préhistoire. *Mémoires de la Société Géologique du Nord VI (III)*.
- Conard NJ, Bolus M. 2003. Radiocarbon dating the appearance of modern humans and timing of cultural innovations in Europe: new results and new challenges. *J Hum Evol* 44, pp. 331–371.
- Coolidge F.L. et Wynn T., 2009, *The Rise of Homo sapiens: The Evolution of Modern Thinking*, London: Wiley-Blackwell, 320 p.
- Coon, C. S., 1965, *The Living Races of Man*. London: Cape.
- Coppens Y., Gouzes R., Le Floch R. et Paquet M., 1972, Découverte d'un gisement de vertébrés fossiles avec industrie acheuléenne près de Zouérate en Mauritanie. *Congrès Panafricain de Préhistoire, Dakar 1967 : Actes de 6e session*. Ed. H.J. Hugot, pp. 457-461.
- Corvinus, G., 2004, Homo erectus in East and Southeast Asia, and the questions of the age of the species and its association with stone artifacts, with special reference to handaxe-like tools. *Quaternary International*, 117, pp. 141–51.
- Cosgrove R., 1999, Forty-two degrees south: the archaeology of Late Pleistocene Tasmania Palaeoecology and Pleistocene occupation in south central Tasmania, *Journal of World Prehistory* 13, pp. 357-402.
- Costa A. G., 2010, Geometric Morphometric Assessment of Plan Shape in Bone and Stone Acheulean Bifaces from the Middle Pleistocene Site of Castel di Guido, Latium, Italy, in S.J. Lycett et P.R. Chauhan (eds.), *New Perspectives on Old Stones: Analytical 23, Approaches to Paleolithic Technologies*, pp. 23-41.
- Corballis M.C., 2003, From mouth to hand: Gesture, speech, and the evolution of right-handedness, *Behav. Brain Sci.* 26, pp. 198-208.
- Corhain C., Fabbri M., et Zampini P., 1967-69, Une stazione-officina litica nei pressi di Sebha (Fezzan), *Sibirium*, Centro di Studi Preistorici ed Archeologici, Varese, *Musei Civici di Villa Mirabello*, V.IX, pp.3-9.
- Cremaschi M., S. Di Lernia et E.A.A. Garcea 1998. Some insights on the Aterian in the Libyan Sahara: chronology, environment and archaeology. *African Archaeological Review* 15, pp. 261–286.
- Cremaschi, M., et Di Lernia, S., 1998, The geo-archaeological survey in central Tadrart Acacus and surroundings (Libyan Sahara). Environment and cultures. In Cremaschi, M., and DiLernia S. (eds.), *Wadi Teshuinat. Palaeoenvironment and Prehistory in South Western Fezzan (LibyanSahara)*, Quaderni di Geodinamica Alpina e del Quaternario, 7, Milano, pp. 245-298.
- Crompton, R.H. et Gowlett, J.A.J. (1993) Allometry and multidimensional form in Acheulean bifaces from Kilombe, Kenya. *Journal of Human Evolution*, 25, 175-199.
- Cunliffe B., Gosden C. et Joyce R.A. (eds.), 2009, *The Oxford Handbook of Archaeology (Handbooks in Archaeology)*, Oxford University Press, 1161 p.

- Currie G., 2011, The Master of the Masek Beds: handaxes, art and the minds of early humans, in Goldie and Schellekens (eds) *Aesthetics and Psychology*, Oxford University Press, pp. 9-31.
- Dalloni M., 1948, Matériaux pour l'étude du Sahara oriental, région entre la Libye, le Tibesti et le Kaouar (Niger), Mission scientifique du Fezzân, 1944-1945, *Mémoires de l'Institut de Recherche Saharienne*, t. VI, pp. 1-118.
- Danhara T., Bae K.D., Okada T., Matsufuji K., Hwang S.H., 2002, What is the real age of the Chongokni Paleolithic site? In: Bae, K.D., Lee, J.C. (Eds.), *Paleolithic Archaeology in Northeast Asia. Yeoncheon County and The Institute of Cultural Properties, Seoul and Yeoncheon County*, pp. 77–116.
- Dauvois, M. (1976) *Précis de dessin dynamique et structural des industries lithiques préhistoriques*, Fanlac Ed., avec le concours du CNRS, 263 p.
- Davidson I, et Noble W, 1993. Tools and language in human evolution. In Gibson, K, & Ingold, T, (eds) *Tools, language, and cognition in human evolution*; 363–388. Cambridge: Cambridge University Press.
- Davidson L. et Noble W. 1996, *Human Evolution, Language, and Mind: A Psychological and Archaeological Inquiry*. Cambridge: Cambridge University Press, 288 p.
- Davies O., 1951, Archeology of Natal, Part I, Natal regional survey, *Natal University Press*, Pietermaritzburg, pp. 1-29.
- Deino A. et McBrearty S., 2002, 40Ar/39Ar dating of the Kapthurin Formation, Baringo, Kenya. *Journal of Human Evolution* 42, pp. 185-210.
- Dennell, R. W. 2009. *The Palaeolithic Settlement of Asia*. Cambridge: Cambridge University Press. Derevianko, A. P. 2008. The bifacial technique in China. *Archaeology, Ethnology and Anthropology of Eurasia*, 33: 2–32.
- Dennett D., 1991, *Consciousness Explained*. Little, Brown and Co., Boston.
- Denys C., Patou M., et Djemmal, N., 1984. Tighennif (Ternifine, Algérie). Premiers résultats concernant l'origine de l'accumulation du matériel osseux de ce gisement pléistocène. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, Vol. 299, pp. 481–86.
- Derradji A., 2004, Le site Acheuléen d'Errayah (Mostaganem, Algérie) dans son contexte géologique, Climats, cultures et sociétés aux temps préhistoriques, de l'apparition des Hominidés jusqu'au Néolithique, *Académie des Sciences*, Paris, pp. 34.
- Derradji, A., 2006. Le site acheuléen d'Errayah (Mostaganem, Algérie) dans son contexte géologique. *C. R. Palevol* 5 (1–2), pp. 229–235.
- Derradji, Chemerik F, Medig M., Harichane Z., et Chibane S., 2017, Errayah, un site Acheuléen récent dans la partie littorale nord-occidentale de l'Algérie (Sidi- Ali, Mostaganem), *L'Anthropologie*.
- Despois J., 1957, Le peuplement préhistorique de l'Afrique du Nord, d'après M. L. Balout. In: *Annales de Géographie*, t. 66, n°357. pp. 456-459.
- Di Lernia S., 1997, Il sistema insediativo dei gruppi "epipaleolitici" del Tadrart Acacus (Sahara libico). Distribuzione dei siti e organizzazione dell'industria litica. *Archeologia Africana* 3, pp. 12-37.
- Di Lernia S., 1998, Early Holocene "pre-pastoral" cultures in the Uan Afuda Cave, Wadi Kessan, Tadrart Acacus (Libyan Sahara). In Cremaschi, M., and Di Lernia, S. (eds.), *Wadi Teshuinat. Palaeoenvironment and Prehistory in south-western Fezzan (Libyan Sahara)*, *Quaderni di Geodinamica Alpina e del Quaternario*, 7, Milano, pp. 123-154. Dibble H.L. 1984, Interpreting

- Typological Variation of Middle Paleolithic Scrapers: Function, Style, or Sequence of Reduction? *Journal of Field Archaeology* 11, pp. 431–436.
- Dibble. H.L. 1988. *Typological Aspects of Reduction and Intensity of Utilization of Lithic Resources in the French Mousterian*. In H. L. Dibble and A. Montet-White A. (Eds.), *Upper Pleistocene Prehistory of Western Eurasia, 1,181-197*. Philadelphia: University Museum Monograph 54, University Museum Symposium Series.
 - Dibble H.L. et Rolland N., 1992, On assemblage variability in the Middle Palaeolithic of western Europe, in Dibble H et Mellars (eds) *The Middle palaeolithic adaptation behavior and variability* (Philadelphia. University Museum), pp. 1-27.
 - Díez Martín F., 2002, Reassessment of the European mode 1 occurrences : elements for their technological definition and interpretation *trabajos de prehistoria* 59, n. 2, 2002, pp. 11-25
 - Díez Martín F., 2003, La aplicación de los « Modos tecnológicos » en el análisis de las industrias paleolíticas. Reflexiones desde la perspectiva europea, *SPAL* 12, pp. 35-51.
 - Díez Fernández-Lomana C., 1993, *Zoarqueología De Atapuerca (Burgos) E Implicaciones Paleoeconómicas Del Estudio Tafonómico De Yacimiento Del Pleistoceno Medio*, Universidad Complutense, Madrid.
 - Djemali, N. 1985. *L'industrie lithique Acheuléenne du gisement de Tighennif (Ternifine), Algérie*. Ph.D. thesis, Université de Paris VI, France.
 - Djindjian F., Koslowski J. et Otte M., 2009, *Le Paléolithique supérieur en Europe, préface de Henri Delporte*, éd. Armand Colin, Paris, 474 p.
 - Deacon. H.J., 1989. Late Pleistocene palaeoecology and archaeology in the southern Cape. South Africa, in Mellars & Stringer (eds.). 547-64.
 - Domínguez-Rodrigo M.; Serrallonga J., Juan-Tresserras J.; Alcalá L. Y Luque L., 2001, Woodworking activities by early humans: a plant residue analysis on Acheulian stone tools from Peninj (Tanzania)". *Journal of Human Evolution* 40, pp. 289-299.
 - Dong W., 2006, Recent discoveries of hominid fossils in southern China. *L'Anthropologie* 110, pp. 241–257.
 - Drake N.A., Blench R.M., Armitage S.J., Bristow C.S., White K.H., 2011, Ancient watercourses and biogeography of the Sahara explain the peopling of the desert. *PNAS* 108, pp358-462
 - Driver J., G.C. Baylis et R. Rafal, 1992, Preserved figure-ground segregation and symmetry detection in visual neglect. *Nature* 360, pp. 73-5.
 - Dumon E., 1942, Découverte d'une station acheuléenne dans la région du Kef, *La Revue tunisienne*, 52, 1942, p. 347.
 - Dunbar R., 1993. Coevolution of neocortex size, group size and language in humans. *Behavioral and Brain Sciences* 16, pp. 681–735.
 - Dunbar R. I. M., 1996, *Grooming, gossip and the evolution of language*, Faber & Faber, London, 342 p.
 - Dutour O., 1995, Le Peuplement moderne d'Afrique septentrionale et ses relations avec celui du Proche-Orient. In: *Paléorient*, Vol. 21 N°2, pp. 97-109.
 - Duveyrier H., 1864, *Exploration du Sahara. Les Touaregs du Nord*, Paris, éd. Challamel aîné, 85p.

- Dzaparidze V., Bosinski G. et al., 1989, Der altpaläolithische Fundplatz Dmanisi in Georgien (Kaukasus). *Jahrbuch des Römisch-Germanischen Zentralmuseums Mainz* 36, pp. 67-116,
- Eerkens, J.W., et Lipo, C.P., 2005, Cultural transmission, copying errors, and the generation of variation in material culture in the archaeological record. *Journal of Anthropological Archaeology* 24, pp. 316–334.
- Eisenmann V., 1979, *Les chevaux (Equus s.l.) fossiles et actuels: étude eraniologique et odontologique*, Thèse Univ. P.M. Curie, Paris, n. enregistr. CNRS: TD 2486.
- Eisenmann V., Ballesio R., Beden G., Faure M., Geraads D., Guerin C., Heintz E., 1983, Nouvelle interprétation biochronologique des grands mammifères d'Ubeidiya, Israël. *Geobios*, n° 16, fac. 5, pp. 629-633.
- El Azzouzi M., 1992, *Etude technologique des éclats et des nucléi du niveau M de Sidi Abderrahmane, Casablanca*. Mémoire de fin d'Etudes de l'INSAP, 117 p.
- Emery K. 2010, *A re-examination of variability in handaxe form in the British Palaeolithic*, Doctoral thesis, UCL (University College London).
- Ennouchi E., 1969 - Présence d'un enfant néanderthalien au Jebel Irhoud (Maroc). *Annales de Paléontologie (Vertébrés)*, t. LV, fascicule 2, 251-265.
- Ennouchi E., 1970, Un nouvel Archanthropien au Maroc. *Ann. Pal. (Vert.)*, 56: 95-107.
- Ennouchi E., 1972, Nouvelle découverte d'un archanthropien au Maroc, *C. R. Acad. Sei. Paris*, 274, série D, p. 3088-3090.
- Ennouchi E., 1975, New discovery of an Archanthropian in Morocco, *J. Hum. Ewl.*, 4, n° 6, p. 441-443.
- Ennouchi E., 1976, Un deuxième archanthropien à la carrière Thomas III (Maroc). Étude préliminaire, *Bull. Mus. Hist. Nat.*, n° 397, Sc. Terre, 56, p. 273-296.
- Evans J., 1897, *The ancient stone implements, weapons and ornaments of Great Britain*. Longmans, London. 2nd Edition.
- Faivre J.-Ph., 2003, *Le façonnage au Paléolithique moyen : témoignages de flexibilité opératoire dans le techno-complexe moustérien de tradition acheuléenne*, Université de Toulouse - Le Mirail, DEA d'Anthropologie, option Préhistoire, 124 p.
- Feibel C.S., Brown H., Mcdougall I. 1989, Stratigraphic context of fossil hominids from the Omo group deposits: northern Turkana Basin, Kenya and Ethiopia, *American Journal of Physical Anthropology* 78, pp. 595-622.
- Fernández-Laso M. C., 2010, *Remontajes de Restos Faunísticos y Relaciones entre Áreas Domésticas en los niveles K, L y M del Abric Romaní (Capellades, Barcelona, España)*, thèse de doctorat, Université Rovira i Virgili, 794 p.
- Foley R., 1987, *Another Unique Species*. New York: Longman.
- Foley R. A. et Lahr, M. M., 1997, Mode 3 technologies and the evolution of modern humans. *Cambridge Archaeol. J.* 7, pp. 3–36.
- Foley R. et Lahr M.M., 2003, On Stony Ground: Lithic Technology, Human Evolution, and the Emergence of Culture, *Evolutionary Anthropology* 12, pp. 109–122.
- Foley R., et Lahr M., 1997, Mode 3 technologies and the evolution of modern humans. *Cambridge Archaeological Journal* 7(1), pp. 3-36.

- Gabunia, L. et Vekua, A., 1995, A Plio-Pleistocene hominid from Dmanisi, East Georgia, Caucasus, *Nature*, 373, 509-512.
- Gabora, L. et Kaufman, S., 2010, Evolutionary perspectives on creativity. In J. Kaufman & R. Sternberg, (Eds.), *The Cambridge Handbook of Creativity*, Cambridge UK: Cambridge University Press, pp. 279-300.
- Gaillard C., 2006, Les premiers peuplements de l'Asie du Sud, in H. de Lumley (ed.), Numéro thématique *Climats, cultures et sociétés aux temps préhistoriques, de l'apparition des Hominidés jusqu'au Néolithique, 2004*, Comptes Rendus Paleovol, 4, 1, Académie des Sciences, Paris, pp. 55-56.
- Gaillard C., et al., 2008 Technological analysis of the Acheulian assemblage from Atbarapur in the Siwalik Range (Hoshiarpur District, Punjab), *Man and Environment XXXIII* (2), pp. 1-14
- Gamble C., 1986, *The Palaeolithic Settlement Of Europe*. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 417-426.
- Gamble C., 1995, The earliest occupation of Europe: The environmental background. In: Roebroeks, W. and van Kolksholten, T. (eds) *The Earliest Occupation of Europe*, European Science Foundation and University of Leiden, Leiden, pp. 279-95.
- Gamble C. 1999. *The Palaeolithic societies of Europe*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Gangestad S. W., et Scheyd G. J., 2005, The evolution of human physical attractiveness, *Annual Review of Anthropology*, 34, pp. 523-548
- Garcea E., 1997, Prehistoric surveys in the Libyan Sahara, *Complutum*, 8, pp. 33-38.
- Geraads D., 1980 a, La faune des sites à Homo erectus des carrières Thomas (Casablanca, Maroc), *Quaternaria*, 22, p.65-94.
- Geraads D., 1980 b, Un nouveau Féliné (Fissipeda. Mammalia) du Pléistocène moyen du Maroc: Lynx thomasi nov. sp., *Géohios*. 13, (3), pp. 441-444.
- Geraads D., 1981, Bovidae et Giraffidae (Artiodactyla, Mammalia) du Pléistocène de Ternifine (Algérie), *Bull. Mus. natn. Hist. nat.*, Paris, 4e sér., 3, section C, n. 1, pp. 47-86.
- Geraads D., 1993, Fossil Crocidura (Mammalia, Insectivora) from the Middle Pleistocene of Morocco, and their phylogenetic relationships, *Proc. Kon. Ned. Akad. v. Wetensch.*, 96 (3), pp. 281-294.
- Geraads D., 1994, Rongeurs et Lagomorphes du Pléistocène moyen de la « Grotte des Rhinocéros ». carrière Oulad Hamida 1 à Casablanca, Maroc, *N. Jb. Geol. Pal. Abh*, 191, 2, pp. 147-173.
- Geraads D., Beriro P. et Roche H., 1980, La faune et l'industrie des sites à Homo erectus des carrières Thomas (Maroc). Précisions sur l'âge de ces Hominidés, *C.R. Acad. Sc.*, (D), 291, pp. 195-198.
- Geraads D., Hublin J., Jaeger J., Tong H., Sen, S. et Toubeau P., 1986. The Pleistocene hominid site of Ternifine, Algeria: New results on the environment, age, and human industries, *Quaternary Research* 25, pp. 380-386.
- Gibert J., Sanc Hez F., Ri Bot F. et al., 2008, Dispersion du Genre Homo au sud d'Ibérie et au Maghreb. Nouvelles données à propos des fossiles VM-1960 et BL-0, *L'Anthropologie*, 112, pp. 48-73.
- Gigout M., 1951, *Etudes géologiques sur la Meseta marocaine occidentale*, 2 tomes (texte et atlas), 507 p.

- Gigout M., 1962, Sur le Tyrrhénien de la Méditerranée occidentale, *Quaternaria*, t. VI, pp. 209-228.
- Gilead D., 1970. Handaxe industries in Israel and the Near East. *World Archaeology* 2(1), pp. 1–11.
- Gkiasta M., Russell T., Shennan S. et Steele J. 2003, Neolithic transition in Europe: the radiocarbon record revisited. *Antiquity*, 77, pp. 45–62
- Gobert E.G., 1950, Le gisement paléolithique de Sidi Zin, *Karthago*, 1, 1950, p. 3-51.
- Gobert E.-G., 1951-1952, El Mekta, station princeps du Capsien, *Karthago*, t.III, pp. 1-79.
- Gobert E.G. et Harson L., 1958-1959, Recherches de préhistoire tunisienne, *Karthago*, t. 9, pp. 3-43.
- Goodwin A. J. H. et C. van Riet Lowe, 1929, *The Stone Age Cultures of South Africa*. Annals of the South African Museum XXVII. Neill and Co., Edinburgh.
- Goren N., 1981, *The lithic assemblages of the site of Ubeidiya, Jordan valley*. Ph. D. thesis, Hebrew University of Jerusalem
- Goren-Inbar N. et I. Saragusti, 1996, An Acheulian biface assemblage from Gesher Benot Ya'aqov, Israel: indications of African affinities. *Journal of Field Archaeology* 23, pp. 15–30.
- Goren-Inbar N., C. S. Feibel K. L. Verosub Y. Melamed M. E. Kislev E., Tchernov et I. Saragusti, 2000, Pleistocene milestones on the Out-of-Africa corridor at Gesher Benot Ya'aqov, Israel. *Science* 289(5481), pp. 944–947.
- Gowlett J. A. J., 1984, Mental abilities of early man: a look at some hard evidence. In R. Foley (ed.), *Hominid evolution and community ecology*, Academic Press, London, pp. 167–192.
- Gowlett J. A. J., 1986, Culture and conceptualisation: the Oldowan- Acheulian gradient. In Bailey, GN, & Callow, P, (eds) *Stone Age prehistory: studies in memory of Charles McBurney*; 243–260. Cambridge: Cambridge University Press.
- Gowlett J. A. J., 1996, The frameworks of early hominid social systems: how many useful parameters of archaeological evidence can we isolate? In: Steele, J., Shennan, S. (Eds.), *The Archaeology of Human Ancestry: Power, Sex and Tradition*. Routledge, London, pp. 135–183.
- Gowlett J. A. J., 1999, Lower and Middle Pleistocene archaeology of the Baringo Basin, In: Andrews P., Banham P. (Eds.), *Late Cenozoic Environments and Hominid Evolution : a Tribute to Bill Bishop*, Geological Society of London, London, pp. 123-141.
- Gowlett J.A.J., 2006. The elements of design form in Acheulean bifaces modes, modalities, rules and language, in Goren-Inbar, N. & G. Sharon (eds) *Axe Age: Acheulean Tool-making from Quarry to Discard*. Equinox, London, pp. 203-222.
- Gowlett, J. A. J., Crompton, R. H., 1994, Kariandusi: Acheulean morphology and the question of allometry. *African Archaeological Review* 12, pp. 1–40.
- Gowlett J. A. J., Crompton, R. H., Li Yu, 2000, Allometric comparisons between Acheulean and Sangoan large cutting tools at Kalambo Falls In Clark, J.D. (Ed.), *Kalambo Falls prehistoric site, Vol. 3: the earlier cultures: Middle and Earlier Stone Age*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 612-619.
- Gowlett JAJ, 2011, The empire of the Acheulean strikes back, In *Casting the net wide. Studies in honor of Glynn Isaac and his approach to human*

- origins research* (eds Sept J, Pilbeam D.), American School of Prehistoric Research Monograph Series Harvard, MA: Peabody Museum, pp. 93–114.
- Gragueb A., 1980, Un nouveau gisement acheuléen dans la vallée de l'Oued Mèllègue (Nord-ouest de la Tunisie), *L'Anthropologie*, Tome 84, n. 3, pp. 359-379.
 - Gragueb A., Oueslati A., 1990, Les formations quaternaires des côtes nord et nord-orientale de la Tunisie et les industries préhistoriques associées. *L'Anthropologie*, 94, 2, pp. 259-292.
 - Gragueb A. et Karkay M. R., 1991a, Découverte du Paléolithique inférieur en Tunisie centrale, note préliminaire. *Notes du Service géologique de Tunisie*, Tunis, vol, 57, p. 7,9
 - Gragueb A. et Karraym. R., 1991b, Du Paléolithique inférieur en Tunisie centrale (note préliminaire), *Bulletin des travaux de l'Institut national d'art et d'archéologie*, Tunis, vol. 4, p. 65
 - Grammer K., et Thornhill R., 1994, Human (*Homo sapiens*) facial attractiveness and sexual selection, the role of symmetry and averageness. *Journal of Comparative Psychology* 108, pp. 233–242
 - Graziosi F., 1934, Recherches préhistoriques au Fezzan et dans la Tripolitaine du Nord, *L'Anthropologie*, t. XLIV, pp.33-44.
 - Green H.S. (ed.), 1984. *Pontnewydd Cave: a Lower Palaeolithic hominid site in Wales: the First Report*. Cardiff: Natural History Museum, Wales.
 - Grove M. 2009, The archaeology of group size. *Proceedings of the British Academy*, 158, pp. 395–416.
 - Grun K, J.S. Brink N.A. Spooner L. Taylor GB. Stringer, R.G. Pranciscus & AS. Murray, 1996. Direct dating of Florisbad hominid. *Nature* 382, pp. 500-501.
 - Guichard P., 1965, *Contribution à l'étude du Paléolithique Inférieur et Moyen de la Nubie*. These ronéotypée, 3 fase. Fae. des Lettres et des Sciences Humaines, Université de Bordeaux.
 - Guichard P., et Djerrab A., 2012, Note sur un gué situé à proximité d'El-Aouinet (ancien Clairfontaine, wilaya de Tébessa), *AOURAS, Société d'études et de recherches sur l'Aurès antique*, Tome 7, pp. 109-121.
 - Guilbaud M., 1987, Le débitage comme expression d'une réalité psychique. In: Carbonell E., Guilbaud M. & Mora R., Eds. *Sistemes d'anàlisis en prehistòria*, CRPES, Girona, pp. 149-179.
 - Guo S.L., Hao X.H., Chen B.L., Huang W.W., 1996, Fission track dating of Paleolithic site at Bose in Guangxi, south China. *Acta Anthropologica Sinica* 15, pp. 347-350.
 - Hadjouis D. et Sahnouni M. 2006, *Pelorovis howelli nov. sp.* (Mammalia, Artiodactyla): a new bovine from the Lower Pleistocene site of Ain Hanech (El-Kherba locus), north-eastern Algeria. *Geobios*, Vol. 39, pp. 673-78.
 - Hallos J., 2005, "15 Minutes of Fame": exploring the temporal dimension of Middle Pleistocene lithic technology. *Journal of Human Evolution* 49, pp. 155-179.
 - Harmand S., Lewis J. E., Feibel C. S., Lepr, C. J., Prat S., Lenoble A., Boes X., Quinn R. L., Brenet M., Arroyo A., Taylor, N., Clement S., Daver G., Brugal J.-P., Leakey L., Mortlock R. A., Wright J. D., Lokorodi S., Kirwa C., Kent D. V. et Roche H., 2015, 3.3-million-year-old stone tools from Lomekwi 3, West Turkana, Kenya, (Harmankaya S., Tanindi O., 1996. *Türkiye Arkeolojik*

- Yerlesmeleri. 1: Paleolitik / Mesolitik*, Istamboul. *Nature* 521(7552), pp. 310-315.
- Harris, J. W. K., 1978, *The Karari Industry: its place in East African Prehistory*. Ph.D. thesis. University of California, Berkeley.
 - Harris C., C.J. Caseldine et W.J. Chambers, 1987, Radiocarbon dating of a palaeosol buried by sediments of a former Ice-Dammed Lake, Leirbreen, Southern Norway. *Norsk Geografisk Tidsskrift-Norwegian J. Geography*, 41, pp.81-90.
 - Harrison, T. 1978. Present status and problems for Paleolithic studies in Borneo and Admacent Islands. In *Early Paleolithic in South and East Asia* (ed. F. Ikawa-Smith). The Hague: Mouton, pp. 37–57.
 - Hay R., 1987, *Geology of the Laetoli area, in Loetdli: a Pliocene site in Northern Tanzania*, eds. M.D. Leakey & J.M. Harris. London: Oxford University Press, 23-47.
 - Hayden B. et S. Villeneuve, 2009, Sex, symmetry and silliness in the bifacial world. *Antiquity* 83, pp. 1163-70.
 - Heddouche, A.E.K., 1981, Les galets aménagés de Bordj Tan Kena, Illizi (Algérie). *Libyca*, 30-31, pp. 9-18.
 - de Heinzelin, J., Clark, J. D., White, T. W., et al., 1999, Environment and behavior of 2.5-million-year-old Bouri hominids, *Science* 284, pp. 625–629.
 - Henrich, J., 2004, Demography and cultural evolution: how adaptive cultural processes can produce maladaptive losses: the Tasmanian case. *American Antiquity* 69 (2), pp. 197-214.
 - Henshilwood, C. and Marean, C. 2003. The Origin of Modern Human Behaviour: Critique of the Models and Their Test Implications. *Current Anthropology* 44, pp. 627-651.
 - Herries, A. I. R., Curnoe, D. Y Adams, J. W., 2009, A multi-disciplinary seriation of early Homo and Paranthropus bearing palaeocaves in southern Africa". *Quaternary international*, 202, pp. 14-28.
 - Hill J, Goswitz VC, Calhoun M, Garcia-Horsman JA, Lemieux L, Alben JO, Gennis RB., 1992, Demonstration by FTIR that the bo-type ubiquinol oxidase of *Escherichia coli* contains a heme-copper binuclear center similar to that in cytochrome c oxidase and that proper assembly of the binuclear center requires the cyoE gene product. *Biochemistry* 31(46), pp. 11435-40.
 - Hodgson D., 2009a, Symmetry and human: reply to mithen's 'sexy handaxe theory', *Antiquity* 83, pp. 195-198.
 - Hodgson D. 2009b. Evolution of the visual cortex and the emergence of symmetry in the Acheulean techno-complex. *Comptes Rendus Palevol* 8(1), pp. 93-7.
 - Hodgson D., 2010, Another side of symmetry: the Acheulean biface debate, *Antiquity*, Vol. 84, pp. 325.
 - Hodgson D., 2011, The First Appearance of Symmetry in the Human Lineage: Where Perception Meets Art, *Symmetry*, 3, pp. 37-53.
 - Hou Y.M., Potts R., Yuan B.Y., Guo Z.T., Deino A., Wang W., Clark J., Xie G.M., Huang W.W., 2000, Mid-Pleistocene Acheulean-like stone technology of the Bose Basin, South China. *Science* 287, pp. 1622–1626.
 - Hovers E. et Braun D.R., 2009, Current Issues in Oldowan Research, in *Interdisciplinary Approaches to the Oldowan, Vertebrate Paleobiology And Paleoanthropology Series*, pp. 1-15.

- Howell, F.C., 1966. Observations on the earlier phase of the European Lower Paleolithic. *American Anthropologist* 68, pp. 88–201.
- Howell F.C. et Clark J.D., 1963, Acheulian hunter-gatherers of sub-saharan Africa, in: *African ecology and human evolution*, Howell, F.C. et Bourliere, F., Éds., Chicago, pp. 458-533.
- Howell F. C., G. H. Cole et M. R. Kleindienst 1962, Isimila, an Acheulian occupation site in the Iringa Highlands, Southern Highlands Province, Tanganyika. *Actes du IV Congrès Panafricain de Préhistoire et de l'Etude de Quaternaire*, Tervuren.
- Howell F.C., Haesaerts P., de Hainzelin J., 1987, Depositional environments, archaeological occurrences and hominids from members E and F of Shungura Formation (Omo Basin, Ethiopia). *Journal of Human Evolution* 16, pp. 665-700.
- Huang W.W., 1990. Advanced opinion on the stratigraphy and chronology of Baise stone industry. *Acta Anthropologica Sinica* 9, pp. 105-112.
- Huang, S.M., Wang, W., Bae, C.J., Xu, G.L., Liu, K.T., 2012, Recent Paleolithic field investigations in Bose Basin (Guangxi, China). *Quaternary International* 281, pp. 5–9.
- Huard P., Breaud G., et Massip J.M., 1969, Répertoire de sites paléolithiques du Sahara Central tchadien et oriental, *Bull. de l'Institut fondamental d'Afrique Noire*, t.XXXI, série B, n°3, pp.853-874.
- Hublin J.J., 1991, L'émergence des Homo sapiens archaïques: Afrique du Nord-Ouest et Europe occidentale. Thèse d'Etat de l'Université de Bordeaux 1,427 p.
- Hublin J.J., 2001, Northwestern African Middle Pleistocene *Hominids* and their Bearing on the Emergence of *Homo sapiens*, in L. Barham et K. Robson-Brown (éd.), *Human Roots. Africa and Asia in the Middle Pleistocene*, CHERUB, Western Academic and Specialist Press, Bristol, pp. 99-121.
- Hugot H., 1955, Un gisement de « Pebble-tools » à Aoulef, *Trav.Inst. rech. sah.*, t. XIII, pp. 131-150.
- Hugot H.J., 1980, Préhistoire du Sahara. Histoire générale de l'Afrique. Vol. I. *Méthodologie et préhistoire africaine*. Ed. J. KI-ZERBO, pp. 619-642.
- Hurcombe L., et Dennell, 1992, Use-wear Analysis and Obsidian: Theory, Experiments and Results, *Sheffield Archaeological Monographs* 4. Dorset: Dorset Press.
- Hurcombe L. et Dennell R., 1992, A pre-acheulean in the Pabbi Hills: towards a re-definition of the early Palaeolithic in Pakistan, in C. Jarrige (ed.) *South Asian Archaeology 1989: Papers from the 10th International Conference of South Asian Archaeologists in Western Europe*. Prehistory Press: Wisconsin. pp. 133-136.
- Inizan M.L., Reduron M., Roche H. et Tixier J., 1995, *technologie de la pierre taillée*, Paris, CREP, 154 p.
- Isaac G.L., 1968, *The Acheulian site complex at Olorgesailie: a contribution to the interpretation of Middle Pleistocene culture in East Africa*. Unpublished doctoral thesis, University of Cambridge.
- Isaac G.L., 1969, Studies of early culture in East Africa. *World Archaeology* 1:1–28.

- Isaac G.L., 1972a, Early phases of human behaviour: models in Lower Palaeolithic archaeology. In Clark, DL, (ed) *Models in archaeology*; 167–199. London: Methuen.
- Isaac G.L., 1972b, Identification of cultural entities in the Middle Pleistocene. In Hugot, HJ, (ed) *Actes du 6e session de Congrès Panafricaine de Préhistoire*; 556–562. Chambéry: Imprimeries Réunies de Chambéry.
- Isaac GL, 1977, *Olorgesailie: the archaeology of a Middle Pleistocene lake basin in Kenya*. Chicago: Chicago University Press.
- Isaac G. L., 1981, Stone Age visiting cards: Approaches to the study of early land use patterns. In Hodder, I., Isaac, G. L., and Hammond, N. (eds.), *Patterns of the Past: Studies in Honour of David Clarke*, Cambridge University Press, Cambridge, pp. 131-155.
- Isaac, G. L. 1982. The earliest archaeological traces. In J. D. Clark(ed.) *The Cambridge History of Africa*, Vol. 1. Cambridge University Press.
- Isaac G.L., 1984, The archaeology of human origins: studies of the Lower Pleistocene in East Africa 1971-1981, *Advances in World Archaeology* 3, pp. 1-87.
- Isaac G.L., Harris J. et Kroll E., 1997, The Stone artifact assemblages: a comparative study, In G. Isaac & B. Isaac (eds.): *Koobi Fora research project, 5*. Clarendon Press. Oxford, pp. 262-299.
- Isaac G.L. et Curtis G.H., 1974, Age of early Acheulian industries from the Peninj Group, Tanzania, *Nature*, 249, pp. 624-627.
- Jacobi R. M., 1976, Britain inside and outside Mesolithic Europe, *Proceedings of the Prehistoric Society*, 42, pp. 67-84
- Jacobson, J., 1985, Acheulian surface sites in central India. In: Misra, V.N. and Bellwood, P. (eds) *Recent Advances in Indo-Pacific Prehistory*, Oxford-IBH, Delhi, pp. 49–57.
- Jagher R., Le Tensorer J.-M., Morel Ph., Muhesen S., Renault-Miskovsky J., Rentzel Ph. et Schmid P., 1997, Découvertes de restes humains dans les niveaux acheuléens de Nadaouiyeh Aïn Askar (El Kowm, Syrie Centrale). In: *Paléorient*, Vol. 23, N°1, pp. 45-76.
- Janmart J., 1947, Stations préhistoriques de l'Angola nord-est, *Serviços culturais, Museo do Dundo*, Lisbon, pp. 69-87.
- Jaubert J., 1993, Le gisement paléolithique moyen de Mauran (Haute Garonne). Techno- Economie des industries lithiques. *Bulletin de la Société Préhistorique Française* 90, pp. 328-335.
- Jaubert J. et Farizy C., 1995, Levallois Debitage: Exclusivity, Absence or Coexistence with Other Operative Schemes (Garonne Basin, SW France). In: Dibble, H.L. & Bar-Yosef, O., Eds. *The Definition and interpretation of Levallois technology*. Monographs in World Archaeology. Prehistory Press, Madison, Wisconsin, pp. 227-248.
- Johnson, C. R. et McBrearty, S., 2010, 500,000 year old blades from the Kapthurin Formation, Kenya. *J. Hum. Evol.* 58, pp. 193–200.
- Johnstone, R.A., 1994, Female preference for symmetrical males as a by-product of selection for mate recognition. *Nature* 372, pp. 172–175.
- Jones P.R., 1979, Effects of raw materials on biface manufacture. *Science* 204: 835–836.
- Jones P., 1980, Experimental Butchery With Modern Stone Tools And Its Relevance For Palaeolithic Archaeology, *World Prehistory* 12, pp. 153-163.

- Jones P.R., 1981, Experimental Implement Manufacture and Use: A Case Study from Olduvai Gorge, Tanzania. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London* 292, pp. 189–95
- Jones P.R. 1994, Results of experimental work in relation to the stone industries of Olduvai Gorge. In *Olduvai Gorge Volume 5. Excavation in Beds III and IV and the Masek Beds, 1968-1971* (eds. M.D. Leakey and D.A. Roe): pp. 254-298. Cambridge: Cambridge University Press.
- Jones S., Antoniadou A., Barton H., Drake N., Farr L., Hunt C., Inglis R., Reynolds T., White K., et Barker G., 2016, Patterns of Hominin Occupation and Cultural Diversity Across the Gebel Akhdar of Northern Libya Over the Last ~200 kyr, in Sacha C. Jones and Brian A. Stewart (eds.), *Africa from MIS 6-2: Population Dynamics and Paleoenvironments, Vertebrate Paleobiology and Paleoanthropology*
- Jones N. et Bond G., 1948, The Lydiate pebble industry, *Occasional Papers of the National Museum of Southern Rhodesia*, n 14, pp. 251-258.
- Jöris O., 2006, Bifacially backed knives (*Keilmesser*) in the Central European Middle Palaeolithic. In *Axe Age: Acheulian Tool-making from Quarry to Discard*, edited by N. Goren-Inbar and G. Sharon, Equinox, London, pp. 287–310.
- Kalick S., L.A. Zebrowitz J.H. Langlois et R.M. Johnson, 1998, Does human facial attractiveness honestly advertise health? Longitudinal data on an evolutionary question. *Psychological Science* 9, pp. 8-13.
- Keeley LH, 1980, *Experimental Determination of Stone Tool Uses: A Microwear Analysis*. University of Chicago Press, Chicago.
- Keeley LH, 1993. The utilization of lithic artifacts. In Singer, R, Gladfelter, BG, & Wymer, JJ, (eds) *The Lower Paleolithic site of Hoxne, England*; 129–149. Chicago: University of Chicago Press.
- Keeley L.H. and Toth, N. 1981, Microwear polishes on early stone tools from Koobi Fora, Kenya. *Nature*, Vol. 293, pp. 464-466.
- Kennedy K., Soakia A., Chiment J., Verma K., 1991, Is the Narmada hominid an Indian Homo erectus? in *American Journal of Physical Anthropology* 86 (4), pp. 475-496.
- Kibunjia, M., 1994. Pliocene archaeological occurrences in the Lake Turkana basin. *Journal of Human Evolution* 27, pp. 159–171.
- Kibunjia M., Roche H., Brown F.H., Leakey R.E., 1992, Pliocene and Pleistocene archaeological sites west of Lake Turkana, Kenya. *Journal of Human Evolution* 23, pp. 431–438.
- Kim, J.C., 2009. *Geochronology and geochemical characteristics of sediments at the Jeongokri archaeological site, Korea*. Ph.D. dissertation, Seoul National University.
- Kimbel WH, Walter RC, Johanson DC, Reed KE, Aronson JL, Assefa Z, Marean CW, Eck GG, Bobe R, Hovers E, Rak Y., Vondra C., Yemane T., York D., Chen Y., Evensen N.M. et Smith P.E., 1996, Late Pliocene Homo and Oldowan Tools from the Hadar Formation (Kada Hadar Member), Ethiopia, *Journal of Human Evolution*, Vol. 31, N. 6, pp. 549-561.
- Kimura Y., 2002, Examining time trends in the Oldowan technology at Beds I and II, Olduvai Gorge. *Journal of Human Evolution* 43, pp. 291–321.
- Ki-Zerbo J., 1986, *Histoire Générale De L'Afrique : Méthodologie Et Préhistoire Africaine*, Paris : Présence Africaine, 416 p.

- Klein R.G., 1989, *The Human Career*. Chicago, University of Chicago Press.
- Klein, R.G., 1992, The archaeology of modern human origins. *Evolutionary Anthropology* 1, pp. 5-14.
- Klein R.G., 1999, *The human career*, 2nd ed. Chicago: University of Chicago Press.
- Klein R.G., 2009. *The Human Career: Human Biological and Cultural Origins*, 3rd Edition. Chicago, University of Chicago Press.
- Klein R.G., 1995, Anatomy, behaviour, and modern human origins. *Journal of World Prehistory* 9, pp. 167-98.
- Kleindienst MR, 1961, Variability within the Late Acheulian assemblage in eastern Africa. *South African Archaeological Bulletin* 16, pp. 35–52.
- Kleindienst MR, 1962, Components of the East African Acheulian assemblage: an analytical approach. In *Actes du IVe Congrès Panafricaine de Préhistoire et de l'Étude du Quaternaire, Léopoldville, 1959*, éd. G. Mortelmans, vol. 40. Musée Royal de l'Afrique Centrale, Tervuren (Belgique), pp. 81–111.
- Knight C., C. Power et 1 Watts, 1995. The human symbolic revolution: a Darwinian account. *Cambridge Archaeological Journal* 5(1), pp. 75-114.
- Kohn M, et Mithen S, 1999, Handaxes: products of sexual selection? *Antiquity* 73, pp. 518–526.
- Korisettar, R. 2007. Toward developing a basin model for Paleolithic settlement of the Indian subcontinent. In *The Evolution and History of Human Populations in South Asia* (eds M. D. Petraglia and B. Allchin). New York: Springer, pp. 69–96.
- Korisettar, R. et Petraglia, M.D., 1993, Explorations in the Malaprabha Valley, Karnataka. *Man and Environment*, 18, pp. 43–8.
- Kozłowski JK. 1990. A multiaspectual approach to the origins of the Upper Paleolithic in Europe. In: Mellars PA, editor. *The emergence of modern humans*. Edinburgh: Edinburgh University Press, pp. 419–437.
- Kuman, K. 2007, The Earlier Stone Age in South Africa: site context and the influence of cave studies. In: T.R. Pickering, K. Schick and N. Toth (eds.) *Breathing Life into Fossils: Taphonomic Studies in Honor of C.K. (Bob) Brain*. Bloomington, Indiana, Stone Age Institute Press, pp. 181–198.
- Kuman K., 2010. Handy men and cultural origins. In R.J. Clarke and T.C. Partridge (eds.) *Caves of the Ape-Men: South Africa's Cradle of Humankind World Heritage Site*. Wits University Press, Chapter 5, pp. 80–105.
- Kuman K, Clarke RJ. 2000. Stratigraphy, artefact industries and hominid associations for Sterkfontein, Member 5. *J. Hum. Evol.* 38, 827–847.
- Kuman K. et Field, A.S, 2009, The Oldowan Industry from Sterkfontein Caves, South Africa. In K. Schick and N. Toth (eds.) *The Cutting Edge: New Approaches to the Archaeology of Human Origins*. Gosport, Indiana, Stone Age Institute Press, pp. 151–170.
- Kurashina H., 1978, *An Examination of Prehistoric Lithic Technology in East-Central Ethiopia*, Ph.D. dissertation, University of California, Berkeley.
- Lahr M., Foley R., Armitage S., Barton H., Crivellaro F., Drake N., Hounslow M., Maher L., Mattingly D., Salem M., Stock, J., White K., 2008, DMP III: Pleistocene and Holocene palaeoenvironments and prehistoric occupation of Fazzan, Libyan Sahara. *Libyan Studies* 39, pp. 263-294.

- Lal, B.B., 1956, Palaeoliths from the Beas and Banganga Valleys, Panjab, *Ancient India*, n° 12, pp. 59-92.
- Laplace G., 1972, La typologie analytique et structurale: base rationnelle d'étude des industries lithiques et osseuses, *A Colloques Nationaux C.N.R.S. Banques de Données Archéologiques*, n° 932, pp. 91-143.
- Laplace G., 1977, Notes de typologie analytique, Orientation de l'objet et rectangle minimal, *Dialektikê, Cahiers de Typologie analytique*, pp. 32-53.
- Leakey L.S.B., 1936, Stone Age Africa, *Oxford University Press*, pp. 39-40.
- Leakey L.S.B. 1951. Olduvai Gorge: a report on the evolution of the hand axe culture in Beds I-IV. Cambridge: Cambridge University Press.
- Leakey L.S.B., Evernden J.F. et Curtis G.H., 1961, Age of Bed I, Olduvai Gorge, Tanganyika, *Nature*, 191, pp. 478-479.
- Leakey, M.D., 1967, Preliminary survey of the cultural material from Beds I and II, Olduvai Gorge, Tanzania, in : *Background to evolution in Africa*, Bishop, W.W. et Clark, J.D., Éd., Chicago, Chicago University Press, pp. 417-442.
- Leakey, M.D., 1971. *Olduvai Gorge, volume 3: Excavations in Bed I and II, 1960-1963*. Cambridge University Press, Cambridge, 298 p.
- Leakey R.E.F., 1973, Further evidence of lower Pleistocene hominids from East Rudolf, north Kenya, *Nature* 242: 170-173.
- Leakey M.D., 1975, Cultural patterns in the Olduvai sequence. *After the Australopithecines: stratigraphy, ecology and culture change in the Middle Pleistocene*, Eds. K.W. Butzer et G. Ll. Isaac, The Hague: Mouton, pp. 477-494.
- Leakey M.D. et Roe D.A. (Eds), 1994, Olduvai Gorge, Vol. 5: Excavations in Beds III, IV, and the Masek Beds, 1968-1971. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 254-298.
- Lecoindre G., 1926, *Recherches géologiques dans la Meseta marocaine, Rabat*, Paris, Inst. Sc. Chérif., E. Larose, Mémoires de la Société des sciences naturelles du Maroc 19, 158 p.
- Lecoindre G., 1952, Recherches sur le Néogène et le Quaternaire marins de la côte atlantique du Maroc, *Mémoire du Service Géologique du Maroc*, 99, t. 1, Stratigraphie, 197 p.
- Lefèvre D. et Raynal J.P., 2002, Les formations plio-pléistocènes de Casablanca et la chronostratigraphie du quaternaire marin du Maroc revisitées. *Quaternaire*, Vol. 13, pp. 9-21.
- Lemonier P., 1990, Topsy Turvy Techniques: Remarks on the Social Representation of Techniques. *Archaeological Review from Cambridge* 9(1), pp. 27-37.
- Lemorini C., 2000, *Reconnaître des tactiques d'exploitation du milieu au Paléolithique Moyen. La contribution de l'analyse fonctionnelle*, Oxford, Archeopress (BAR, International Series 858), 127 p.
- Lepre, C.J., Roche, H., Kent, D.V., Harmand, S., Quinn, R.L., Brugal, J.-P., Texier, P.-J., Lenoble, A. and Feibel, C.S. 2011. An earlier origin for the Acheulian. *Nature* (London, New York, Tokyo), Vol. 477, pp. 82-85.
- Leroi-Gourhan A., 1964, *Le geste et la parole, vol. I, Technique et langage ; vol. II. La mémoire et les rythmes*, Paris, Ed. Albin, 326 p.
- Loch J.-L. et Swinnen C., 1994, Le débitage discoïde du gisement de Beauvais (Oise): aspects de la chaîne opératoire au travers de quelques remontages. *PALEO* 6, pp. 89-104.

- Locko M., 1982, *L'Acheuléen d'Afrique considérations sur la définition et l'évolution de l'Acheuléen Africain*, Thèse de Doctorat, Université de Paris I U.E.R. d'Art et d'Archéologie, 471 p.
- Ludwig, B. et Harris, J. 1998: "Towards a technological reassessment of East African Plio-Pleistocene lithic assemblages". In M. Petraglia & R. Korisettar (eds.): *Early human behavior in global context*. Routledge. London: 84-107.
- de Lumley H., Lumley M-A. de, Miskovsky J-C. et Renault-Miskovsky J., 1976, Le site de Terra-Amata - Impasse Terra Amata, Nice, Alpes-Maritimes », in: *Sites paléolithiques de la région de Nice et Grottes de Grimaldi - Livret-guide de l'excursion B1 - IXème Congrès de l'UISPP*, Nice, Lumley, H. de et Barral, L., Eds., pp. 15-49.
- de Lumley M.A., et Sonakia A., 1985, Première découverte d'un Homo erectus sur le continent indien, à Hathnora dans la moyenne vallée de la Narmada, *L'Anthropologie* 89, pp. 13-61.
- de Lumley H., 2006, Il y a 2,5 millions d'années...un seuil majeur de l'hominisation. L'émergence de la pensée conceptuelle et des stratégies maîtrisées du débitage de la pierre, in H. de Lumley (ed.), Numéro thématique *Climats, cultures et sociétés aux temps préhistoriques, de l'apparition des Hominidés jusqu'au Néolithique*, 2004, Comptes Rendus Paleovol, 4, 1, Académie des Sciences, Paris, pp. 17.
- de Lumley H., Beyene Y., Barsky D., Byrne L., Camara A., Cauche, D., Celiberti, V., Fournier, A., Pleurdeau, D., 2004. L'industrie lithique préoldowayenne du site Fejej FJ-1, Ethiopie. In Lumley, H. d. et Y. Beyene, Eds, *Les sites préhistoriques de la région de Fejej, sud-Omo, Éthiopie, dans leur contexte stratigraphique et paléontologique*. Éditions Recherche sur les civilisations. Association pour la diffusion de la pensée française (ADPF), Paris, pp. 391–635.
- de Lumley H., Nioradze M., Barsk, D., Cauche D., Celiberti V., Nioradze G., Notter, O., Zvania, D., Lordkipanidze, D., 2005, Les industries lithiques préoldowayennes du début du Pléistocène inférieur du site de Dmanissi en Géorgie. *L'Anthropologie* 109(1), pp. 1–182.
- Lycett S.J., 2007, Why is there a lack of Mode 3 Levallois technologies in East Asia? A phylogenetic test of the Movius–Schick hypothesis. *Journal of Anthropological Archaeology* 26 (4), pp. 541–575.
- Lycett S.J., 2007. Is the Soanian Techno-Complex a Mode 1 or Mode 3 phenomenon? A morphometric assessment. *Journal of Archaeological Science* 34, 9, pp. 1434–1440.
- Lycett S.J., von Cramon-Taubadel N., et Foley, R.A., 2006, A Crossbeam Coordinate Caliper for the morphometric analysis of lithic nuclei: a description, test and empirical examples of application. *Journal of Archaeological Science* 33, pp. 847–861.
- Lycett S.J. et Gowlett J.A.J., 2008, On questions surrounding the Acheulean "tradition", *World Archaeology*, 40:3, pp. 295 - 315
- Lycett S. J. et Bae C. J., 2010, The Movius Line controversy: the state of the debate, *World Archaeology* Vol. 42(4), pp. 521–544.
- Lycett S.J., Norton, C.J., 2010, A demographic model for Paleolithic technological evolution: the case of East Asia and the Movius Line. *Quaternary International* 211, pp. 55–65.

- Machin A.J., 2009, The role of the individual agent in Acheulean biface variability — a multi-factorial model. *Journal of Social Archaeology* 9, pp. 35-58.
- Machin A.J., Hosfield R.T., Mithen S.J., 2007, Why are some handaxes symmetrical? Testing the influence of handaxe morphology on butchery effectiveness, *Journal of Archaeological Science* 34, pp. 883-893.
- Maglio V.J., 1973, Origin and evolution of the Elephantidae, *Trans. Am. phil. Soc.*, Philadelphie, N.S., 63, 3, pp. 1-149.
- Mailer AP, 1990, Fluctuating asymmetry in male sexual ornaments may reliably reveal male quality. *Anim Behav* 40, pp. 1185-1187.
- Mailer AP, 1992. Patterns of fluctuating asymmetry in weapons: evidence for reliable signalling of quality in beetle horns and bird spurs. *Proc R Soc Lond B* 248, pp. 199-206.
- Manning JT, Hartley MA, 1991. Symmetry and ornamentation are correlated in the peacock's train. *Anim Behav* 42, pp. 1020-1021.
- Manning JT, Chamberlain AT, 1993. Fluctuating asymmetry, sexual selection and canine teeth in primates. *Proc R Soc Lond B* 251, pp. 85-87.
- Marks A.E., 1990. The Middle and Upper Palaeolithic of the Near East and the Nile Valley: the problem of cultural transformations, in *The Emergence of Modern Humans*, ed. P. Metiers. Ithaca (NY): Cornell University Press. 56-80.
- Martínez-Navarro et al., 2014, The early Middle Pleistocene archeopaleontological site of Wadi Sarrat (Tunisia) and the earliest record of *Bos primigenius*, *Quaternary Science Reviews* 90, pp. 37-46
- Marzke M.W., 1997. Precision grips, hand morphology, and tools. *American Journal of Physical Anthropology* 102, pp. 91–110.
- Marzke M.W., Toth N., Schick K.D., Reece S., Steinberg B., Hunt K., Lindscheid R.L., An K.-N., 1998, EMG study of hand muscle recruitment during hard hammer percussion manufacture of Oldowan tools. *American Journal of Physical Anthropology* 105, pp. 315–322.
- Mason R.J., 1961, The Acheulian culture in South Africa. *Sou. Afric. Arch. Bull.* 16 (63), pp. 107-110.
- Masson A., 1981, *Pétoarchéologie des roches siliceuse : Intérêt en Préhistoire*, Thèse de troisième cycle, Université Lyon I, 111 p.
- Mattingly D., Lahr M., Armitage S., Barton H., Dore J., Drake N., Foley R., Merlo S., Salem M., Stock J., White K., 2007, Desert migrations: people, environment and culture in the Libyan Sahara. *Libyan Studies* 38, pp. 1-42.
- Mauny R., 1955, Contribution à l'étude du Paléolithique de Mauritanie, *Actes Ile Congrès Panafricain de Préhistoire et de l'Etude du Quaternaire*, Alger, 1952. Ed. L. Balout, pp. 461-479.
- Mauny R., 1962, Les industries paléolithiques de la région d'El Beyyed-Tazazmout, *Actes du IVe Congr. Panafr. de Préhist.*, Léopoldville 1959, pp. 179-193.
- Mauny R. et Villiers A., 1950, Contribution à la Préhistoire de la Mauritanie occidentale (Missions A. Villiers 1948-1949), *Bulletin I.F.A.N.*, pp. 1007-1014.
- McBurney C.B.M., 1947, The Stone Age of the Libyan littoral: The results of a wartime reconnaissance. *Proceedings of the Prehistoric Society*, 13, pp. 56-84.
- McBurney C.B.M., 1960, *The Stone Age of Northern Africa*. Penguin Books, London, 288 p.

- McBurney, C.B.M., 1967, *Haua Fteah and the Stone Age of the Southeast Mediterranean*. Cambridge: Cambridge University Press.
- McBurney, C.B.M., 1968, Pleistocene and early post-Pleistocene archaeology of Libya. In F. T. Barr (Ed.), *Geology and archaeology of northern Cyrenaica, Libya*, pp. 13-21.
- McBurney, C. B. M., et R. W. Hey. 1955, Prehistory and Pleistocene geology in Cyrenaican Libya: A record of two seasons' geological and archaeological fieldwork in the Gebel Akhdar hills: With a summary of prehistoric finds from neighbouring territories. Occasional publications of the Cambridge University Museum of Archaeology and Ethnology 4, Cambridge: Cambridge University Press.
- McBrearty S., Bishop L. et Kingston J., 1996, Variability in traces of Middle Pleistocene hominid behavior in the Kapthurin formation, Baringo, Kenya, *Journal of Human Evolution*, 30, 6, pp. 563-580.
- McBrearty S., Brown B., Deino A., Kingston J. et Ward S., 1999, Anatomy, context, age and affinities of hominids from the Kapthurin Formation, Baringo, Kenya, in : *Abstracts of the Paleoanthropology Society Meetings*, The Hyatt Regency Hotel, Columbus, Ohio, 27-28 April 1999, Academic Press, pp. 12.
- McBrearty, S., et Brooks, A.S. , 2000, The revolution that wasn't: a new interpretation of the origin of modern human behaviour. *Journal of Human Evolution* 39 (5), pp. 453–463.
- McBrearty S., 2001, The Middle Pleistocene of East Africa. In Barham, L. H. & Robson Brown, K., eds., *Human Roots: Africa and Asia in the Middle Pleistocene*, Bristol, UK: Western Academic & Specialist Press, pp. 81-97.
- Mcburney C.B.M., 1968, Libyan Role in Prehistory, In Gadallah. F.F. (édit.), *Libya in History*, Benghazi , pp. 1-29.
- Mckenna C., 2013, All that glitters is not gold: Reappraising the relative significance of handaxes and flakes in Paleolithic assemblages in southern Britain, in Crandell O. et Cotiugă V. (Eds.), *Stories Written in Stone' International Symposium on Chert and other Knappable Materials*, Editura Universităţii „Alexandru Ioan Cuza” din Iaşi, Romania, pp. 54.
- McPherron, S.P., 1994. *A Reduction Model for Variability in Acheulean Biface Morphology* [unpublished PhD thesis]. University of Pennsylvania, Philadelphia.
- McPherron S.P., 1995, A Re-examination of the British biface data. *Lithics*, 16, 47-63.
- McPherron S.P., 1996 - A re-examination of the British biface data. *Lithics* 16, pp. 47-63.
- McPherron, S.P., 1999. Ovate and pointed handaxe assemblages: two points make a line. *Préhistoire Européenne* 14: 9–32.
- McPherron, S.P., 2000. Handaxes as a measure of the mental capabilities of early hominids. *Journal of Archaeological Science* 27: 655–663.
- McPherron S.P., 2003, Technological and typological variability in the bifaces from Tabun Cave, Israel. In: Soressi, M., Dibble, H. (Eds.), *Multiple Approaches to the Study of Bifacial Technologies*, University of Pennsylvania Museum Press, Philadelphia, pp. 55-76.

- McPherron, S.P., 2006. What typology can tell us about Acheulian handaxe production. In *Axe Age: Acheulian Tool-making from Quarry to Discard*, edited by N. Goren-Inbar and G. Sharon, pp. 267–285. Equinox, London.
- McPherron, S.P. and Dibble, H.L., 1999. Stone tool analysis using digitized images: examples from the Lower and Middle Paleolithic. *Lithic Technology* 24(1): 38–52.
- Mehlman, M.J., 1991. Context for the emergence of modern man in eastern Africa: some new Tanzanian evidence. In: Clark, J.D. (Ed.), *Cultural Beginnings: Approaches to Understanding Early Hominid Lifeways in the African Savanna*. Monographien 19. Forschungsinstitut für Vor- und Frühgeschichte, Romisch-Germanisches Zentralmuseum, Bonn, pp. 177–196.
- Meignen L., 1996, Persistence des traditions techniques dans l'abri des Canalettes (Nant - Aveyron). In: Bietti, A. et Grimaldi, S., Eds. *Proceedings of the International Round Table : Reduction processes ("chaînes opératoires") for the European Mousterian*. Quaternaria Nova VI, pp. 449–464.
- Mejri S., Balescu Barre M., Lamothe M., Oueslati A. et Bouaziz S., 2015, Les paleorivages marins du pleistocene moyen du nord-est de la tunisie: l'âge de l'Unité Douira au Sahel et au Cap Bon, *Actes de la 1ère rencontre de l'ATEQ pour l'étude du Quaternaire en Tunisie*, pp. 114–132.
- Mellars P.A., 1973, The character of the Middle-Upper Palaeolithic transition in south-west France. In: Renfrew AC, editor. *The explanation of culture change: models in prehistory*. London: Duckworth, pp. 255–276.
- Mellars P.A., 1989, Technological changes across the Middle-Upper Palaeolithic transition: technological, social and cognitive perspectives. In: Mellars P, Stringer C, (Eds.), *The human revolution: behavioural and biological perspectives on the origins of modern humans*. Edinburgh: Edinburgh University Press, pp. 338–365.
- Mellars, P., 1991, Cognitive changes and the emergence of modern humans in Europe. *Cambridge Archaeological Journal* 1(1), pp. 63–76.
- Mellars P., 1996, *The Neanderthal legacy: an Archaeological Perspective from Western Europe*. Princeton (NJ): Princeton University Press.
- Mellars P., 2004, Reindeer specialization in the early Upper Palaeolithic: the evidence from southwest France. *J Archaeol Sci* 31, pp. 613–617.
- Mellars P., 2005, The Impossible Coincidence. A Single-Species Model for the Origins of Modern Human Behavior in Europe, *Evolutionary Anthropology* 14, pp. 12–27.
- Merrick H.V., De Heinzelin J., Haesaerts P., Howell F.C., 1973, Archaeological Occurrences of Early Pleistocene Age from the Shungura Formation, Lower Omo Valley, Ethiopia. *Nature* 242, pp. 572–575.
- Mitchell J.C., 1996. Studying biface utilisation at Boxgrove: Roe deer butchery with replica handaxes. *Lithics* 16, pp. 64–69.
- Mitchell J.C., 1997. Quantitative image analysis of lithic microwear on flint handaxes. *USA Microscopy and Analysis* 26:15–17.
- Mithen, S.J., 1994. Technology and society during the Middle Pleistocene. *Cambridge Archaeological Journal* 4:3–33.
- Mithen, S., 1996. *The Prehistory of the Mind: a Search for the Origins of Art, Religion and Science*. London: Thames & Hudson.

- Mithen, S. J., 2003, Handaxes: the first aesthetic artefacts. In *Evolutionary Aesthetics*, Voland E. et Grammer K. (eds.), Springer-Verlag, Berlin, pp. 261–275.
- Mohib A., 1991, *Contribution à l'étude du Paléolithique ancien de Casablanca : l'outillage du niveau M de Sidi Abderrahmane (fouilles Neuville et Rulmann)*. Mémoire de fin d'Etudes de l'INSAP, 126 p., 68 Fiches technologiques.
- Mohib A., 1993, *La grotte des Ours à Sidi Abderrahmane (Casablanca) : réévaluation du potentiel archéo-logique d'après les fouilles 1992*. Mémoire de DES de l'INSAP, 126 p., annexes.
- Mohib A., 2001, *L'Acheuléen de la grotte des Ours à Sidi Abderrahmane (Casablanca, Maroc) dans son contexte régional (fouilles anciennes et récentes)*. Thèse de l'Institut National des Sciences de l'Archéologie et du Patrimoine, Rabat, 348 p.
- Monnier J.L., Tuffreau A., 2004, L'Acheuléen, De l'Homo Erectus A L'homme De Néandertal. In: *Bulletin De La Société Préhistorique Française*, Tome 101, N. 4. P. 901.
- Morel J., 1955, A propos des pièces préhistoriques géantes et du gigantisme, *Bull. Soc. Préhistorique, France*, t. LIII, n° 4, pp. 210-213.
- Morel J. et Hilly J., 1956, Nouvelles observations sur les formations quaternaires dans le département de Bône, et particulièrement dans le massif du Cap de fer et de l'Edough. *Quaternaria*, t. III, Roma, pp. 179-201.
- de Morgan J., 1926, *La Préhistoire orientale : l'Egypte et l'Afrique*, Guethner, p. 136.
- Mortelmans G., 1952, Les industries à galets taillés « Pebble Culture » du Katanga. *Actes Congres panafricain de pnhist.*, Ile session, Alger, pp. 295-298.
- Mortillet G. de, 1869, *Essai d'une classification des cavernes et des stations sous abri, fondée sur les produits de l'industrie humaine*, C.R. Acad. Des sciences, Paris t. 68.
- Mortelmans G., Coubert C. et Hollard H., 1952, Découverte d'industrie du groupe de la Pebble Culture sur le reg ancien des plaines du Draa (Sud Marocain), *C R. acd. scien.* t. 235, p. 1680.
- Morgan J. de, 1909, *Les premières civilisations*, Jésus, Leroux, Paris, 313 p.
- Mosquera M., 1995, *Procesos técnicos y variabilidad de la industria lítica del Pleistoceno medio de la Meseta: Sierra de Atapuerca, Torralba, Ambrona y áridos*, Tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid.
- Mourre V., 1997, Industries en quartz : précisions terminologiques dans les domaines de la pétrographie et de la technologie. *Préhistoire et Anthropologie méditerranéennes 6*, pp. 201-210.
- Mourre V., 2003, *Implications culturelles de la technologie des hachereaux*. Thèse de Doctorat. Université de Paris X - Nanterre, 3 vol. , 880 p.
- Mourre V., et Colonge D., 2007, Et si l'Acheuléen méridional n'était pas là où on l'attendait ? In : *Un siècle de construction du discours scientifique en Préhistoire*, Avignon 21-25 sept. 2004, *Congrès du Centenaire de la SPF (3)*, pp. 68-78.
- Movius, H. L., 1944, *Early Man and Pleistocene Stratigraphy in Southern and Eastern Asia*. Harvard University, Peabody Museum papers 19(3). Cambridge: Peabody Museum.

- Movius, H. L. 1948, The Lower Palaeolithic cultures of Southern and Eastern Asia. *Transactions of the American Philosophical Society*, 38, pp. 329–426.
- Movius, H.L., 1957, Pebble tool terminology in India and in Pakistan, *Man in India*, 37, pp. 149-156.
- Movius, H. 1969. Lower Paleolithic archaeology in southern Asia and the Far East. In *Early Man in the Far East, Studies in Physical Anthropology* No. 1 (ed. W. W. Howells). New York: Humanities, Press, pp. 17–82.
- M'timet A., Gragueb A., Harbi-Riahi M., Camps G., Zoughlami J., 1992, *Atlas préhistorique de la Tunisie. 9 : Sousse*, Ecole française de Rome.
- Neiman, F.D., 1995, Stylistic variation in evolutionary perspective: inferences from decorative diversity and interassemblage distance in Illinois Woodland ceramic assemblages. *American Antiquity* 60 (1), pp. 7–36
- Neuville R., 1951 - Le site clacto-Abbevillien de Sidi Abderrahmane, histoire d'un classement. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 101-108.
- Neuville R. et Ruhlmann A., 1941, *La place du Paléolithique dans le quaternaire marocain*, Coll. Hesperis, n.VIII. Casablanca, 156 p.
- Neuville R. et Ruhlmann A., 1941, Note sur les transgressions marines quaternaires du littoral atlantique du Maroc, *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, T. XXXV III, pp. 205-207.
- Newcomer M. H., Hivernel-Guerre F., 1974, Nucléus sur éclat : technologie et utilisation par différentes cultures préhistoriques. In: *Bulletin de la Société préhistorique française*. Comptes rendus des séances mensuelles, tome 71, n°4, pp. 119-128.
- Nicoud E., 2013, *Le paradoxe acheuléen*, éd. Comité des travaux historiques et scientifiques, Paris, 307 p.
- Nishiaki Y., Kanjo Y., Muhesen S., et Akazawa T., 2013, Variability in the core reduction and processing technology of the Levantine mousterian industry at Dederiyeh cave, Syria, in Crandell O. et Cotiugă V. (Eds.), *Stories Written in Stone' International Symposium on Chert and other Knappable Materials*, Editura Universității, Alexandru Ioan Cuzadin Iasi, Romania, pp. 45.
- Noll M.P., 2000, *Components of Acheulean Lithic Assemblage Variability at Olorgesailie, Kenya*. Ph.D. dissertation, Department of Anthropology, University of Illinois, Urbana.
- Noble W. et Davidson I., 1996, *Human Evolution, Language and Mind: A Psychological and Archaeological Inquiry*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Noll M. P. et Petraglia M.D., 2003, Acheulean bifaces and early human behavioral patterns in east Africa and south India, In Harold L. Dibble (Dir), *Multiple Approaches To The Study Of Bifacial Technologies*, pp. 31-53.
- Norton C.J., 2000. The current state of Korean paleoanthropology. *Journal of Human Evolution* 38, pp. 803–825.
- Norton C.J., Bae K.D., Harris J.W.K., Lee H.Y., 2006, Middle Pleistocene handaxes from the Korean Peninsula. *Journal of Human Evolution* 51, pp. 527–536.
- Norton C.J., Bae K.D., 2009, Erratum to “The Movius Line sensu lato (Norton et al., 2006) further assessed and defined” *J. H. Evol.* 55, 2008, 1148–1150. *Journal of Human Evolution* 57, pp. 331–334.

- Norton, C. J. et Jin, J. J. H. 2009. The evolution of modern human behavior in East Asia: current perspectives. *Evolutionary Anthropology*, 18, pp. 247–60.
- Nowell A., Park K., Metaxas D. et Park J., 2003, Deformation Modeling: A methodology for the analysis of handaxe morphology and variability, In Harold L. Dibble (Dir), *Multiple approaches to the study of bifacial technologies*, pp. 193-208.
- Oshibkina S.V., 1982, Mezoliticheskiy mogil'nik Po-povo na ryeke Kineme. *Sovetskaya Arkheologiya* 3, pp.122–138.
- Otte M., 2000, Recherches récentes sur le Paléolithique Inferieur d'Asie, *ERAUL*, pp. 107-111.
- Otte M., 2009, *La préhistoire*, de Boeck, 3e édition, Bruxelles, 304 p.
- Otte M., Yalçinkaya I., Kozłowski J.K., Baryosef O., López Bayón I., Taskiran H., 1998. Long-term evolution and human remains in the Anatolian Palaeolithic. *Journal of Human Evolution* 34, pp. 413-431.
- Otte M. et Noiret P., 2010, *Les gestes techniques de la Préhistoire*, Bruxelles, De Boeck, 248 p.
- Otte M., Kozłowski J., Bouzouggar A., 2004, Le site de Bled Sellam (EM 40). In M. Otte A. Bouzouggar, J. Kozłowski (Eds) *La Préhistoire de Tanger (Maroc)*, ERAUL 105, Liège, 193 p.
- Oueslati, A., 1994. Les côtes de la Tunisie. Recherches sur leur évolution au Quaternaire. Publications de la Faculté des Sciences Humaines et Sociales de Tunis. Série 2 : *Géographie*, Vol 35, Université de Tunis.
- Owen, W.E., 1938, The Kombewa Culture, Kenya Colony, *Man*, 38, 218, pp. 203-205.
- Paddayya K., Blackwell B.A.B., Jhaldiyal R.M.D., Petraglia S., Fevrier D.A., Chaderton J.I.B., Blickstein et A.R. Skinner, 2002, Recent findings on the Acheulian of the Hunsgi and Baichbal Valleys, Karnataka, with special reference to the Isampur excavation and its dating. *Current Science* 83, (5), pp. 641–647.
- Paddayya K., R. Jhaldiyal et M. D. Petraglia, 2006, The Acheulian quarry at Isampur, Lower Deccan, India. In *Axe Age: Acheulian Tool-making from Quarry to Discard*, edited by N. Goren-Inbar and G.Sharon, Equinox, London, pp. 45–74.
- Pallary P., 1912, Compte rendu critique (à propos de l'étude sur les stations préhistoriques du Sud Tunisien), *La revue tunisienne*, t. 96, pp. 1-25.
- Panera Gallego J., Rubio Jara S., 1997, Estudio tecnomorfológico de la industria lítica de Ambrona (Soria). *Trabajos de Preistoria* 54(1), pp. 71-97.
- Pappu S., 1996, Reinvestigation of the prehistoric archaeological record in the Kortallyar basin, Tamil Nadu. *Man and Environment* 21, pp. 1–23.
- Pappu R.S. et Deo, S.G., 1994, *Man-land Relationship During Palaeolithic Times in the Kaladgi Basin, Karnataka*. Deccan College, Pune.
- Parsons P.A., 1992, Fluctuating asymmetry: a biological monitor of environmental and genomic stress. *Heredity* 68, pp. 361–364.
- Perreault C. et Mathew S., 2012, Dating the origin of language using phonemic diversity, *PloS One* 7 (4), pp. 352-389.
- Petit-Maire N., 1982, *Le Shati, lac pléistocène du Fezzan (Libye)*, éd. CNRS, Marseille-Paris.

- Petraglia, M. D. 2006. The Indian Acheulian in global perspective. In *Axe Age: Acheulian Tool-Making from Quarry to Discard* (eds N. Goren-Inbar and G. Sharon). London: Equinox, pp. 389–414.
- Petraglia M., LaPorta P., Paddayya K., 1999, The first Acheulian quarry in India: stone tool manufacture, biface morphology, and behaviors. *Journal of Anthropological Research* 55, pp. 39–70.
- Pradel L., 1956, Moustérien typique et moustérien de tradition acheuléenne, *Congrès préhistorique de France, 15e session Poitiers-Angoulême*, pp. 826-848.
- Peyrony D., 1921, Le Moustérien, ses faciès, *Ass. Franç. Avanc. Science, session de Strasbourg*, pp. 496-497.
- Peyrony D., 1930, Le Moustier, ses gisements, ses industries, ses couches géologique, *Revue d'Anthropologie*, pp. 48-76.
- Phillipson D.W., 1985, *African Archaeology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Piperno M., 1989, Chronostratigraphic and cultural framework of the *Homo habilis* sites. In Giacobini, G. (Ed.), *Hominidae*. Proceedings of the 2nd International Congress of Human Paleontology. Jaca Book, Milan, pp. 189–195.
- Piperno M., 1996, *Venosa. Notarchirico 500.000 annifa*, Venosa: Osanna.
- Piperno M., Collina C., Galloti R., Raynal J.-P., Kieffer G., Bourdonnec F.-X., Poupeau G., Geraads D., 2009, Obsidian exploitation and utilization during the Oldowan at Melka Kunture (Ethiopia). In: Hovers, E., Braun, D.R. (Eds.), *Interdisciplinary Approaches to the Oldowan*. Springer, Dordrecht, pp. 111–128.
- Pitts M. et Roberts M., 1997, *Fairweather Eden: Life in Britain Half a Million Years Ago as Revealed by the Excavations at Boxgrove*. Random House, London.
- Plummer, T., 2004. Flaked stones and old bones: Biological and cultural evolution at the dawn of technology. *Yearbook of Physical Anthropology*, Vol. 47, pp. 118–164.
- Polak M. et W.T. Starmer, 2005, Environmental origins of sexually selected variation and a critique of the fluctuating asymmetry-sexual selection hypothesis, *Evolution* 59(3), pp. 577-85.
- Pope G.G., 1989, Bamboo and human culture. *Natural History*, pp. 48–57.
- Pottier G., 1938, La chronologie du Paléolithique inférieur (Acheuléen et Clactonien). In: *Bulletins et Mémoires de la Société d'anthropologie de Paris*, VIII^e Série, tome 9 fascicules 4-6, pp. 69-72.
- Potts R., 1998a. Environmental Hypotheses of Hominin Evolution. *Yearbook of Physical Anthropology* 41, pp. 93-136.
- Potts R., 1998b. Variability Selection in Hominid Evolution. *Evolutionary Anthropology* 7, pp. 81-96.
- Potts R., Behrensmeyer A.K. et Ditchfield P., 1999, Paleolandscape variation in Early Pleistocene Hominid activities : members 1 and 7, Olorgesailie formation, Kenya, *Journal of Human Evolution*, 57, n° 5, pp. 747-788.
- Potts, R., Behrensmeyer A.K., Deino A., Ditchfield P. et J. Clark, 2004, Small Mid-Pleistocene hominin associated with East African Acheulean technology. *Science* 305(5680), pp. 75–78.

- Pradel L., 1950, Les gisements moustériens de Fontmaure, comm. De Valéches (Vienne), Congr. Préh. De France, 13 e session, Paris, p. 553.
- Price T.D., 1983, The European Mesolithic. *American Antiquity* 48(4), pp. 761-78
- Le Quellec J.L., 1984-86, Acheuléen évolué et Atérien à Gârat el Mâl, Fezzan (Libye), pp.117-137.
- Querol M.A. et Santonja Gomez M., 1977, Los hendedores en el Achelense de la Meseta española, in : *Sautuola II*, Publicaciones del Patronato de las Cuevas prehistóricas de la Provincia de Santander, XV, pp. 9-39.
- Querol M. A., Santonja Gómez M., 1979, *El yacimiento achelense de Pinedo (Toledo)*, Madrid, 182 p.
- Querol M.A., Santonja-Gomez M., 1980, L'industrie lithique du gisement acheuléen de la Pinedo (Tolède, Espagne), *Bull. Soc. préhist. franc.* 77, pp. 291-305.
- Radley J. et Mellars P.A, 1964, A Mesolithic structure at Deepcar, Yorkshire, England, and the affinities of its associated flint industry, *Proceedings of the Prehistoric Society*, 30, pp. 1-24.
- Radley J., Tallis J. H., et Switsur V. R., 1974, Excavation of three "narrow blade" Mesolithic sites in the southern Pennines, *Proceedings of the Prehistoric Society* 40, pp. 1-19.
- Ramendo L., 1963, Les galets aménagés de Reggan (Sahara), *Libyca*, t. 11, pp. 43-73.
- Raynal J.-P. Et Texier J. P., 1989, Découverte d'Acheuléen ancien dans la carrière Thomas 1 à Casablanca et problème de l'ancienneté de la présence humaine au Maroc, *C. R. Acad. Sei. Paris*, 308, série 11, pp. 1743-1749.
- Raynal J.-P., Geraads D., Magoga L., El Hajraoui A., Texier J.P., David Lefevre D., Sbihi-Alaoui F., 1993, La Grotte des Rhinocéros (Carrière Oulad Hamida 1, anciennement Thomas III, Casablanca), nouveau site acheuléen du Maroc atlantique, *C. R. Acad. Sei. Paris*, t. 316, Série II, pp. 1477-148.
- Raynal J.P., Magoga L., Sbihi-Alaoui F.Z., Geraads D., 1995, The Earliest Occupation of Atlantic Morocco : The Casablanca Evidence. in *The earliest occupation of Europe*, W. Roebroeks & T. van Kolfschoten Ed., University of Leiden, pp. 255-262.
- Raynal J.P., Sbihi Alaoui F.Z., Geraads D., Magoga L., Mohib A., 2001 - The earliest occupation of North-Africa: the Moroccan perspective, *Quaternary International*, 75, pp. 65-75.
- Raynal J.P., Magoga L., Sbihi-Alaoui F.Z., 2002 - Méthode d'étude et caractères des industries acheuléennes du niveau L de la carrière Thomas 1 Casablanca, Maroc - Fouilles 1988-1991. *Bulletin d'archéologie marocaine*, t. 19, INSAP, Rabat, 9-43.
- Raynal J.P., Sbihi-Alaoui F.Z., Mohib A., Geraads D., 2004, Evidences et questions à propos des premiers peuplements de l'extrême Maghreb. : *Colloque Le peuplement de l'Algérie, Sa place dans le contexte de la Méditerranée occidentale*. Paris, pp. 28-29.
- Raynal J.-P., Sbihi-Alaoui F. Z., Mohib A., Geraads D., 2009, Préhistoire ancienne au Maroc atlantique. Bilan et perspectives régionales, *Bulletin d'archéologie marocaine*, 21, pp. 9-54.
- Raynal J.-P., Sbihi-Alaoui F. Z., Mohib A., El Graoui M., Lefèvre D., Texier J.-P., Hublin J.-J., Smith T., Tafforeau P., Zouak M., Grün R., Rhodes E. J., Eggins S.,

- Daujeard C., Fernandes P., Gallotti R., Hossini S., Queffelec A., 2010, Hominid Cave at Thomas Quarry I (Casablanca, Morocco): Recent Findings and their Context, *Quaternary International*, 223-224, pp. 369-382.
- Raynal J.-P., Sbihialaoui F.-Z., Mohib A., El Graoui M., Lefèvre D., Texier J.-P., Geraads D., Hublin J.-J., Smith T., Tafforeau P., Zouak M., Grün R., Rhodes E. J., Eggins S., Daujeard C., Fernandes P., Gallotti R., Hossini S., Schwarcz H. P. et Queffelec A., 2011, Contextes et âge des nouveaux restes dentaires humains du Pléistocène moyen de la carrière Thomas I à Casablanca (Maroc), *Bulletin de la Société préhistorique française*, tome 108, n. 4, pp. 645-669.
 - Ramendo L., 1963, Les galets aménagés de Reggan (Sahara), *Libyca*, t. 11, pp. 43-73.
 - Reber R., Winkielman P., Schwarz N., 1998, Effects of perceptual fluency on affective judgements. *Psychol. Sci.*, 9, pp. 45-48.
 - Reber R., Schwarz N. Winkielman P., 2004, Processing Fluency and Aesthetic Pleasure: Is Beauty in the Perceiver's Processing Experience? *Pers. Soc. Psychol. Rev.*, 8, 364.
 - Rendell H.M., Hailwood E.A., et Dennell R.W., 1987, Magnetic polarity stratigraphy of Upper Siwalik Sub-Group, Soan Valley, Pakistan : implications for early human occupation of Asia . *Earth and Planetary Science Letters* 85, pp. 488-496.
 - Reygasse M., 1922, Note au sujet de deux civilisations préhistoriques africaines pour lesquelles deux termes nouveaux me paraissent devoir être employés, in: *XLVIème session de l'Association française pour l'avancement des Sciences*, Montpellier, pp. 467-472.
 - Reygasse M., 1935, Découverte d'ateliers de technique acheuléenne dans le Tassili des Ajjers (Erg Tihodaïne). In: *Bulletin de la Société préhistorique de France*, tome 32, n°6, 1935. pp. 358-362.
 - Reygasse M., 1935b, Conférence de M. Maurice Reygasse (Atelier acheuléen de l'Erg de Tihodaïne), *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, t. XXXII, n° 6, pp. 315-317.
 - Reygasse M., 1940, Les civilisations préhistoriques du Sahara oriental - Relations primitives avec le monde méditerranéen », in : *Atti dell'VIII convegno - Tema : l'Africa*, Roma, 4-11 octobre 1938-XVI, Reale Accademia d'Italia, pp. 5-22.
 - Rhodes G. 2006. The evolutionary psychology of facial beauty. *Annual Review of Psychology* 57, pp. 199-226.
 - Rhodes G., S. Yoshikawa A. Clark K. Lee R. Mckay et S. Akamatsu, 2001a, Attractiveness of facial averageness and symmetry in non-Western cultures: in search of biological based standards of beauty. *Perception* 30, pp. 611-25.
 - Richard-Mollard J. et Mauny R., 1953, Contribution à la préhistoire de l'Adrar mauritanien septentrional et du Maqteir, *Bull. IF AN, Dakar*, t. XV, n° 3, pp. 1229-1241.
 - Rhodes E.J., Raynal J.-P., Geraads D. et Sbihi-Alaoui F., 1994, premières dates RPE pour l'Acheuléen du Maroc atlantique (Grotte des Rhinocéros, Casablanca), *C.R. Acad. Sci. Paris*. t. 319, série II, pp. 1109-1115.

- Rodhes G., Zebrowitz L.A., Clark A., Kalick S.M., Hightower A. et Mckay R., 2001b. Do facial averageness and symmetry signal health? *Evolution and Human Behavior* 22 (1), pp. 31-46.
- Rhodes E.J., Singarayer J.S., Raynal J.P., Westaway K.E. et Sbihi-Alaoui F.Z., 2006, New age estimates for the Paleolithic assemblages and Pleistocene succession of Casablanca, Morocco. *Quaternary Science Reviews*, Vol. 25, pp. 2569-85.
- Rhodes G. et L.W. Simmons, 2007, Symmetry, attractiveness and sexual selection, in R.I.M. Dunbar & L. Barrett (ed.) *The Oxford handbook of evolutionary psychology*, Oxford: Oxford University Press, pp. 333-64.
- van Riet Lowe, 1939, The Pleistocene geology and prehistory of Uganda, Part II, Prehistory, *Geological Survey of Uganda*, vol. Tome 6, N° 113, p. 56.
- van Riet Lowe, 1945, The evolution of the Levallois technique in South Africa. *Man* 45, pp. 49-59
- van Riet Lowe, 1952, The development of the hand axe culture in South Africa. *Proceedings of the First Panafrikan Congress on Prehistory*, Nairobi, 1947. Ed. L.S.B. LEAKEY, assisté de S. COLE, pp. 167-177.
- van Riet Lowe et Van C., 1952, *The pleistocene geology and Prehistory of Uganda*. Part II. Prehistory, memo VI. Geolog. Survey of Uganda, 113 p.
- Reygasse, M. et M. Latapie 1911. Note sur les escargotières de la région de Tebessa. *Bulletin de la Société de Préhistoire de France* 9, pp. 166–167.
- Ripoll López S., 1996, El Paleolítico inferior: conceptos generales. *Unidades didácticas de Prehistoria. Tomo I (Paleolítico y Mesolítico)*, Madrid : UNED, p. 235-261.
- Roberts M.B., Parfitt S.A., Pope M.I., Wenbansmith F.F., 1997, Boxgrove, West Sussex: Rescue Excavations of a Lower Palaeolithic Landsurface (Boxgrove Project B, 1989-91). *Proceedings of Prehistoric Society* 63, pp. 303-358.
- Roberts M.B. et Parfitt S.A., 1999, Boxgrove: a Middle Pleistocene hominid site at Earham Quarry, Boxgrove, West Sussex, English Heritage Archaeological Report 17. English Heritage, London. pp. 395–415.
- Roche J., 1976, Chronostratigraphie des restes atriens de la grotte des Contrebandiers Ternara (province de Rabat). *Bulletin de Societti Anthropologic, Paris* 3 (serie XIII), pp. 165-73.
- Roche H., 1980, Premiers outils taillés d'Afrique, *Société d'Ethnologie*, 263 p.
- Roche H., 1989, Technological evolution in early hominids. *OSSA* 4, pp. 97–98.
- Roche, H., 1996, Remarques sur les plus anciennes industries en Afrique et en Europe. In: Facchini, F. (Ed.), *XIII International Congress of Prehistoric and Protohistoric Sciences*, Colloquia, Vol. 4. The first humans and their cultural manifestations, pp. 55–68.
- Roche H., Delagnes A., Brugal J.-P., Feibel C., Kibunjia M., Mourre V., Texier P.-J., 1999, Early hominid stone tool production and technical skill 2.34 Myr ago in West Turkana, Kenya. *Nature* 399, pp. 57–60.
- Rodrigue A., 1986, Le gisement acheuléen de Ouarzazate-Aéroport (versant sud de l'Atlas marocain). In: *Bulletin de la Société préhistorique française*, tome 83, N. 7. pp. 213-216.
- Rodríguez X.P., 2004, *Technical systems of lithic production in the Lower and Middle Pleistocene of the Iberian Peninsula. Technological variability between north-eastern sites and Sierra de Atapuerca sites*, BAR International Series S1323, Oxford, 184 p.

- Roe D.A., 1964, The British Lower and Middle Palaeolithic: some problems, methods of study and preliminary results. *Proceedings of the Prehistoric Society* 30, pp. 245–267.
- Roe D.A., 1968, British Lower and Middle Palaeolithic handaxe groups. *Proceedings of the Prehistoric Society* 34, pp. 1–82.
- Roe D.A., 1981, *The Lower and Middle Palaeolithic Periods in Britain*, Londres, Routledge.
- Roe D.A., 1994, A metrical analysis of selected sets of handaxes and cleavers from Olduvai Gorge. In *Olduvai Gorge*, edited by M. D. Leakey and D. A. Roe, vol. 5. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 146–234.
- Roe D.A. 2001, The Kalambo Falls large cutting tools: a comparative metrical and statistical analysis. In *Kalambo Falls Prehistoric Site III: The Earlier Cultures: Middle and Earlier Stone Age*, edited by J. D. Clark, Cambridge University Press, Cambridge, pp. 429–599.
- Roebroeks W. et T. V. Kolfschoten, 1995, The earliest occupation of Europe: a reappraisal of artefactual and chronological evidence. In *The Earliest Occupation of Europe*, ed. W. Roebroeks et T.V. Kolfschoten, University of Leiden, Leiden, pp. 297–315.
- Roberts M.B., Parfitt S.A., Pope M.I., Wenbansmith F.F., 1997, Boxgrove, West Sussex: Rescue Excavations of a Lower Palaeolithic Landsurface (Boxgrove Project B, 1989-91). *Proceedings of Prehistoric Society* 63, pp. 303-358.
- Rolland N., et Dibble H.L., 1990, A new synthesis of middle paleolithic variability, *American Antiquity*, Vol. 55, No. 3, pp. 480-499.
- Ron H. et Levi S., 2001, When did hominids first leave Africa? New high-resolution magnetostriatigraphy from the Erk-el-Ahmar Formation, Israel, *Geology*, 29, pp. 887-890.
- Roubet C., 1967, Découverte de nouveaux galets aménagés dans la région sétifienne. *Libyca* 15, pp. 9-14.
- Roux V., Bril, B. (Eds.), 2005, *Stone Knapping. The Necessary Conditions for a Uniquely Hominin Behavior*, McDonald Institute for Archaeological Research, Cambridge, 356 p.
- Ruff C.B., Trinkhaus E., et Holliday T., 1997, Body mass and encephalisation in Pleistocene Homo. *Nature* 387, pp. 173–6
- Ruhlmann A., 1939, Les recherches de Préhistoire dans l'extrême Sud marocain. *Publications du Service de l'Archéologie Marocaine*, 5, pp. 5-96.
- Sahed A.T., 2011, Contribution à l'étude des bifaces du gisement Acheuléen de N'gaous - Hodna oriental. *Antropo*, 24, pp. 71-87.
- Sahnouni M., 1985, Reconnaissance d'une chaîne opératoire, expliquant l'obtention des formes polyédriques et subsphériques, dans l'industrie sur galets du gisement villafranchien de Ain Hanech (Sétif, Algérie Orientale), *Comptes Rendus Académie des Sciences* 301, pp. 355–358.
- Sahnouni M., 1993, Etude comparative des galets taillés polyédriques, subsphériques et sphériques des gisements d'Ain Hanech (Algérie Orientale) et d'Olduva (Tanzanie), *L'Anthropologie* 97, pp. 51–68
- Sahnouni M., 1998, *The Lower Paleolithic of the Maghreb, Excavations and Analyses at Ain Hanech, Algeria*. Oxford, UK, Archaeopress, Cambridge Monographs in African Archaeology 42; British Archaeological Reports International Series 689, 162 p.

- Sahnouni M., 2004, On the earliest human occupation in North Africa: a response to Geraads et al. *Journal of Human Evolution*, Vol. 46, pp. 763-75.
- Sahnouni M., 2006. The North African Early Stone Age and the sites at Ain Hanech, Algeria. In: K. Schick and N. Toth (ed.), *The Oldowan: case studies into the Earliest Stone Age*. Bloomington, Stone Age Institute Press, pp. 77–111.
- Sahnouni M., 2006, Les plus vieilles traces d'occupation humaine en Afrique du Nord : Perspective de l'Ain Hanech, Algérie, *Comptes Rendus Palevol*, 5, n. 1 & 2, pp. 243-254.
- Sahnouni M., et de Heinzelin J. 1998. The site of Ain Hanech revisited: new investigations at this Lower Pleistocene site in Northern Algeria. *Journal of Archaeological Science*, Vol. 25, pp. 1083-101.
- Sahnouni M., Hadjouis D., van der Made J., Derradji A., Canals A., Medig M., Belahrech H., Harichane Z. et Rabhi M., 2002, Further research at the Oldowan site of Ain Hanech, north-eastern Algeria. *Journal of Human Evolution*, Vol. 43, pp. 925-37.
- Sahnouni M. et van der Made J., 2009, The Oldowan in North Africa within a biochronological framework. In: N. Toth and K. Schick (eds), *The Cutting Edge: New Approaches to the Archaeology of Human Origins*. Bloomington, Stone Age Institute Press, pp. 179-210.
- Sahnouni M., Van Der Made J., Everett M., 2010, Early North Africa: Chronology, ecology, and hominin behavior: Insights from Ain Hanech and El-Kherba, northeastern Algeria. *Quaternary International*, 223-224, pp. 436–438.
- Sahnouni M., 2012, Lower Palaeolithic settlements in the Maghreb: current state of knowledge and perspectives in the framework of the World Heritage Convention, In: Nuria Sanz (Ed.), *Human origin sites and the World Heritage Convention in Africa*, Paper 33, pp. 128-150.
- Sankhyan A.R., 2013, The Emergence of Homo sapiens in South Asia: The Central Narmada Valley as Witness, *Human Biology Review* 2 (2), pp 136-152.
- Sankhyan A.R., Dewangan L.N., Chakraborty S., Prabha S., Kundu S., Chakravarty R. et Badam G.L., 2012, New human fossils and associated findings from the Central Narmada, *Current Science* 103 (12), pp.1461-1469.
- Santonja Gomez M., 1976, Industrias del Paleolítico inferior en la Meseta española, *Trabajos de Prehistoria* 33, pp. 121-164.
- Santonja Gomez M. et Querol M. A., 1976, Estudio de industrias del Paleolítico inferior procedentes de una terraza del Tormes (Galisancho, Salamanca), *Zephyrus* 26-27, 1976, p. 97-109.
- Santonja Gomez M. et Querol M. A., 1977, El Achelense en las terrazas del Manzanares y Jarama. Bases para una nueva interpretación, XV Congr. nac. Arqueología, Lugo, (Saragosse, 1979), pp. 57-68.
- Santonja Gomez M., Pérez González A., 1984, *Las industrias paleolíticas de la Maya I en su ámbito regional*, Madrid, 348 p.
- Saragusti I., A. Karasik I., Sharon et U. Smilansky, 2005, Quantitative analysis of shape attributes based on contours and section profiles in artifact analysis. *Journal of Archaeological Science* 32(6), pp. 841–853.

- Sausse F., 1975, Le mandibule paléanthropienne de la carrière Thomas I (Casablanca), *Anthropologie*, 79, 1, pp. 81-112.
- Schick K.D., 1994, The Movius Line reconsidered. *Perspective on the earliest Paleolithic of Eastern Asia*. In *Integrative Paths to the Past* (ed. RS. Corruccini and RL. Ciochon), Prentice Hall, New Jersey, pp. 569- 596.
- Schick K.D., Toth N., Wei Q., Clark J.D., Etlar D., 1991, Archaeological perspectives in the Nihewan Basin, China. *Journal of Human Evolution* 21, pp. 13–26.
- Schick K.D. et Toth N., 1993, *Making silent stones speak: Human evolution and the dawn of technology*, New York: Simon & Schuster.
- Schick K.D. et Toth N., 2001, Paleanthropology at the Millennium. In (Feinman and Price, Eds) *Archaeology at the Millennium: A Sourcebook*. New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers, pp. 39-108.
- Schick, K. D., et Clark, J. D., 2003, Biface technological development and variability in the Acheulian Industrial Complex in the Middle Awash region of the Afar Rift, Ethiopia. In Soressi, M., and Dibble, H. L. (eds.), *Multiple Approaches to the Study of Bifacial Technologies*, University of Pennsylvania Museum of Archaeology and Anthropology, Philadelphia, pp. 1–30.
- Schlanger N., 1996, The history of a special relationship: prehistoric terminology and lithic technology between the French and South African research traditions, In *From Tools to Symbols: from Early Hominids to Modern Humans*, edited by F. d'Errico and L. Backwell, Wits University Press, Johannesburg, pp. 9-37.
- Sémah F., 2012, African human evolution-related sites: towards a sustainable conservation plan, in *Human origin sites and the World Heritage Convention in Africa*, Ed. N. Sanz, France, pp. 37-41.
- 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, pp. 1197–1214.
- Semaw S., Renne P., Harris J.W.K., Felbel C.S., Bernor R.L., Fesseha N., Mowbray K., 1997, 2.5-million-year-old stone tools from Gona, Ethiopia, *Nature* 385, pp. 333–336.
- Semaw S., Rogers M.J., Quade J., Renne P.R., Butler R.F., Dominguez- Rodrigo M., Stout D., Hart W.S., Pickering T., Simpson S.W., 2003, 2.6-Million-year-old stone tools and associated bones from OGS-6 and OGS-7, Gona, Afar, Ethiopia, *Journal of Human Evolution* 45, pp. 169–177.
- Semaw, S., Rogers, M., Stout, D., 2009. The Oldowan-Acheulian transition: is there a "Developed Oldowan" artifact tradition? In: Camps, M., Chauhan, P. (Eds.) *Sourcebook of Paleolithic Transitions*. Springer, New York, pp. 173-192
- Shanks M., 2006, Archaeology and Politics, in ed. J. Bintliff *A Companion to Archaeology*, pp. 490-509.
- Sharon G., 2006, *Acheulian Large Flake Industries Technology, Chronology, Distribution and Significance*, Thèse de Doctorat, University of Jerusalem, 320 p.

- Shen C., Qi W., 2004, Lithic technological variability of the Middle Pleistocene in the eastern Nihewan Basin, northern China. *Asian Perspectives*, 43, pp. 281–301.
- Shennan, S., 2000, Population, culture history and the dynamics of culture change. *Current Anthropology* 41 (5), pp. 811–835.
- Shipman P, & Rose J, 1983, Evidence of butchery and hominid activities at Torralba and Ambrona: an evaluation using microscopic techniques. *Journal of Archaeological Science* 10, pp. 465–474.
- Shipton C., Petraglia M.D. et Paddayya K., 2009, Inferring aspects of Acheulean sociality and cognition from biface technology in the Hunsgi-Baichbal Valley, India, in *Lithic Materials and Paleolithic Societies*, eds. B. Blades & B. Adams, New York , pp. 219-231.
- Shipton C., Parton A., Breeze P., Jennings R., Groucutt H.S., White T.S., Drake N., Crassard R., Alsharekh A., Petraglia M.D. 2014. Large Flake Acheulean in the Nefud Desert of Northern Arabia. *PaleoAnthropology*, pp. 446-462.
- Simao, J., 2002, Tools evolve: the artificial selection and evolution of Palaeolithic tools. *Behavioral and Brain Sciences* 25, pp. 419.
- Singer R., Gladfelter B.G., Wymer J.J., 1993, *The Lower Palaeolithic Site at Hoxne, England*. University of Chicago Press, London.
- Sonakia A., 1984, the skull cap of Early Man and associated mammalian fauna from Narmada Valley alluvium, Hoshangabad area, M. P. (India), *Records Geological Survey of India*, 113, pp. 159-172.
- Soressi M., 2002, *Le Moustérien de tradition acheuléenne du sud-ouest de la France discussion sur la signification du faciès à partir de l'étude comparée de quatre sites : Pech de l'Azé I, Le Moustier, La Rochette et la Grotte XVI*, Thèse, université Bordeaux.
- Soriano S., Soressi M., Dibble H.L. Dir, 2003, Multiple Approaches To The Study Of Bifacial Technologies. In: *Bulletin De La Société Préhistorique Française*, Tome 101, N. 4. pp. 911-912.
- Souville G., 1998, Contacts et échanges entre la péninsule Ibérique et le Nord-Ouest de l'Afrique durant les temps préhistoriques et protohistoriques. In: *Comptes-rendus des séances de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres*, 142^e année, N. 1, pp. 163-177.
- Steele T. E. et Klein R. G. 2006, Mollusk and tortoise size as proxies for Stone Age population density in South Africa: implications for the evolution of human cultural capacity. *Munibe Antropologia-Arkeologia*, 57, pp. 221–37.
- Stekelis M., 1960, The Palaeolithic deposits of Jisr Banat Yaqub, *The Bulletin of the Research Council of Israël, section G. Geo-Sciences*, vol. 9, n° 2-3, pp. 61-90.
- Stekelis M., 1967, Un lissoir en os du Pléistocène Moyen de la Vallée du Jourdain. *Revista da Faculdade de Letras de Lisboa* 3(10), pp. 3–5.
- Steudel K., 1994, Locomotor energetics and hominid evolution. *Evol. Anthropol.* 3, pp. 42-48
- Stout D., Chaminade T., 2007, The evolutionary neuroscience of tool making. *Neuropsychologia* 45, pp. 1091–1100.
- Strauss L.G., 1993-4, Upper Paleolithic origins and radiocarbon calibration: more new evidence from Spain. *Evolutionary Anthropology* 2, pp. 195-198.
- Stringer, C., et C. Gamble 1993, *In Search of the Neanderthals: Solving the Puzzle of Human Origins*. London.

- Susman R.L., 1991, Who made Oldowan tools? fossil evidence for tool behavior in Plio-Pleistocene hominids. *Journal of Anthropological Research* 47, pp. 132–151.
- Sutton M., 2013, *The Archaeology of Swartkrans, Members 1 and 4*. PhD thesis, University of the Witwatersrand.
- Swisher III, C., Curtis G. H., Jacob, T. et al., 1994, Age of the earliest known hominids in Java, Indonesia, *Science* 263, pp. 1118-1121.
- Shanks M. et Tilley C., 1987, *Social theory and archaeology*, Polity Press. Oxford.
- Svoboda J. 1980, Le gisement acheuléen de Germa, Wadi Ajal, Libye in *Homo Erectus and his Time. Contributions to the origin of Man and his Cultural Development*. Vol. 1, vol. 18, no2-3, pp. 209-224.
- Svoboda J., 1990, Moravia during the Upper Pleniglacial, in Soffer and Gamble (eds.), pp. 193-203.
- Szabo B.J., McKinney C., Dalbey T.S. et Paddayya, K., 1990, On the Age of the Acheulian Culture of the Hunsgi-Baichbal Valleys, Peninsular India. *Bulletin of the Deccan College Post-Graduate and Research Institute* 50, pp. 317–321.
- Villa P., 1981, Matières premières et provinces culturelles, in *Quaternaria*, 23, pp. 19-35.
- Tchernov E., 1987, The Age of the 'Ubeidiya Formation, an Early Pleistocene Hominid Site in the Jordan Valley, Israel. *Israel Journal of Earth Sciences* 36, pp. 3-30.
- Tchernov E., 1998, The Faunal Sequence of the Southwest Asian Middle Paleolithic in Relation to Hominid Dispersal Events. *Neandertals and Modern Humans in Western Asia*. T. Akazawa, K. Aoki and O. Bar-Yosef. New York, Plenum Press, pp. 77-90.
- Tchernov E., 1999, The Earliest Hominids in the Southern Levant. *The Hominids and their environment during the Lower and Middle Pleistocene of Eurasia: Proceedings of the International Conference of Human Palaeontology*. J. Gibert, F. Sánchez, L. Gibert and F. Ribot. Orce, Museo de Prehistoria y Paleontología, pp. 389-406.
- Le Tensorer J-M., 2006, Les cultures acheuléennes et la question de l'émergence de la pensée symbolique chez *Homo erectus* à partir des données relatives à la forme symétrique et harmonique des bifaces, in H. de Lumley (ed.), Numéro thématique *Climats, cultures et sociétés aux temps préhistoriques, de l'apparition des Hominidés jusqu'au Néolithique, 2004*, Comptes Rendus Palevol, Académie des Sciences, Paris, 4, 1, pp. 20-21.
- Texier P.-J., 1996, L'Acheuléen d'Isenya (Kenya), approche expérimentale des principales chaînes opératoires lithiques, in: *La Vie Préhistorique*, SPF, Ed. Faton, pp. 58-63.
- Texier J.P., Raynal J.P., Lefevre D., 1985, Nouvelles propositions pour un cadre chronologique raisonné du Quaternaire marocain. *C. R. Acad. Sc. Paris*, 301, II, pp. 183-188.
- Texier J.-P., Lefèvre D., Raynal J.-P., 1992, La formation de la Mamora. Le point sur la question du Moulouyen et du Salétien du Maroc nord-occidental, *Quaternaire*, 3, 2, p. 63-73.
- Texier P.-J. & Roche, H. 1995, The impact of predetermination on the development of some acheulean chaînes opératoires, In J.M. Bermudez

- de Castro, J.L. Arsuaga & E. Carbonell (eds.): *Evolución humana en Europa y los yacimientos de la Sierra de Atapuerca*. Junta de Castilla y León. Valladolid, pp. 403-420.
- Texier J.P., Lefèvre D., Raynal J.P. et El Graoui M., 2002, Lithostratigraphy of the littoral deposits of the last one million years in the Casablanca Region (Morocco), *Quaternaire*, Vol. 13, pp. 23-41.
 - Texier J.-P., Roche H., Harmand S., 2006, Kokiselei 5, Formation de Nachukui, West Turkana (Kenya): un témoignage de la variabilité ou de l'évolution des comportements techniques au Pleistocene ancien? XIVth International Congress for the Union for Prehistoric and Protohistoric Sciences. *British Archaeological Reports International Series*, Liège, pp. 11–22.
 - Thiébaud C., Claud É., Costamagno S., Coudenneau A., Coumont M.-P., Gerbe M., Mallye J.-B., Mourre V., Asselin G., Beauval C., Brenet M., Chacon M.-G., Daulny L., Deschamps M., Maury S., Paravel B., Provenzano N., Soulier M.-C., 2009, Une approche expérimentale interdisciplinaire sur les modalités d'acquisition et de traitement des matières organiques au Paléolithique moyen : le projet collectif de recherche « Des traces et des hommes », *Les Nouvelles de l'Archéologie*, 118, pp. 49-55.
 - Thiébaud C., Claud É., Costamagno S., Coudenneau A., Deschamps M., Gerbe M., Mourre V., Val A., Brenet M., Chacon G.-M., Chong S., Coumont M.-P., Colonge D., Mallye J.-B., Mussini C., Provenzano N., Soulier M.-C., 2010, *Des traces et des hommes : projet de recherche interdisciplinaire sur l'identification des modalités d'acquisition et de traitement des matières végétales et animales au Paléolithique moyen en Europe occidentale*, rapport annuel du PCR (programme 3), Service régional de l'archéologie, Toulouse, 221 p.
 - Tixier J., 1956, Le hachereau dans l'Acheuléen nord-africain - Notes typologiques, in : *Congrès préhistorique de France - Compte-rendu de la XVème session - Poitiers-Angoulême - 15-22 juillet 1956*, pp. 914-923.
 - Tixier J., 1955, Un biface acheuléen dans le Sahel d'Alger, *Bulletin de la Sté d'histoire naturelle de l'Afrique du Nord*, 46. Alger, pp. 277-279.
 - Tixier J., 1960, Les industries lithiques d'Aïn Fritissa (Maroc oriental). *Bulletin d'Archéologie marocaine*, t. III, 1960, 244 p.
 - Thomas G., 1973, Découverte d'industrie du groupe de la "Pebble Culture" sur le versant nord des monts du Tessala (Algérie). Sa place dans la stratigraphie du Pleistocène inférieur et moyen de l'Oranie, *Comptes Rendus Académie des Sciences* 276, série D, pp. 921-924.
 - Thomas H., 1974, *Géologie et paléontologie du gisement acheuléen de l'erg Tihodaine, Ahaggar, Sahara algérien*, Université de Paris VI, Th. de 3ème cycle, 153 p.
 - Thomas H., 1977, *Géologie et paléontologie du gisement acheuléen de l'erg Tihodaine*, Mém. centre Rech. Anthr. Préhist. Ethnogr., Alger, 27, 122 p.
 - Torrence R. 1983, Time budgeting and hunter-gatherer technology. En *Hunter-Gatherer Economy in Prehistory*, editado por G. Bailey Cambridge University Press, Cambridge, pp. 11-22.
 - De la Torre J., 2008, An Empirically Based Method of Q-Matrix Validation for the DINA Model: Development and Applications, *Journal of Educational Measurement*, Volume 45, Issue 4, pp. 343–362.

- de la Torre I., 2009, Technological strategies in the Lower Pleistocene at Peninj (West of Lake Natron, Tanzania). In K. Schick and N. Toth (eds.) *The Cutting Edge: New Approaches to the Archaeology of Human Origins*. Gosport, Indiana, Stone Age Institute Press, pp. 93–113.
- de la Torre I. et Mora R., 2009-2010, A technological analysis of non-flaked stone tools in Olduvai Beds I & II. Stressing the relevance of percussion activities in the African Lower Pleistocene: Analyse technologique des outils lithiques non taillés des Bed I et II. Mise en évidence de l'importance des activités de percussion dans le Pléistocène inférieur africain, in "Entre le marteau et l'enclume..." *La percussion directe au percuteur dur et la diversité de ses modalités d'application*, Actes de la table ronde de Toulouse, 2004, dir. V. Mourre et M. Jarry, *Paléo*, numéro spécial, pp. 13-34.
- de la Torre I., Mora R., 2009, Remarks on the Current Theoretical and Methodological Approaches to the Study of Technological Strategies of Early Humans in Eastern Africa, In: Hovers, E., Braun, D.R. (Eds.), *Interdisciplinary Approaches to the Oldowan*. Springer, Dordrecht, pp. 15–24.
- Toth N., 1985, The Oldowan reassessed: a close look at Early Stone artifacts, *Journal of Archaeological Science* 12, pp. 101-120.
- Toth N., 1987, Behavioral inferences from Early Stone artifact assemblages: an experimental model". *Journal of Human Evolution* 16, pp. 763-787.
- Toth N., 2001, Experiments in quarrying large flake blanks at Kalambo Falls. In Clark, J. D. (ed.) *Kalambo Falls Prehistoric Site*, Volume III, Cambridge University Press, Cambridge, pp. 600–604.
- Toth N., Clark, J.D. et Ligabue, G., 1992, The last stone ax makers. *Scientific American* 267(1), pp. 88-93.
- Trauth, M.H., Maslin, M.A., Deino, A., Strecker, M.R., 2005. Late Cenozoic moisture history of east Africa. *Science* 309, pp. 2051-2053.
- Tryon A. et McBrearty S., 2002, Tephrostratigraphy and the Acheulian to Middle Stone Age transition in the Kapthurin Formation, Kenya. *Journal of Human Evolution* 42, pp. 211–235.
- Tuffreau A., 1996, Avant-Propos, in : *L'Acheuléen dans l'Ouest de l'Europe*, Actes du Colloque de Saint Riquier, 6-10 juin 1989, Tuffreau, A., Éd., Lille, Publications du CERP, n° 4, Université des Sciences et Technologies de Lille, pp. 7-8.
- Tuffreau A., 2004, *L'Acheuléen : De l'Homo erectus à l'Homme de Néandertal*, La Maison des Roches, Paris, 122 p.
- Turq A., 2000, Définitions culturelles. In: *Paléo*, supplément, pp. 22-25.
- Turq A., 2001, Réflexions sur le biface dans quelques sites du paléolithique ancien-moyen en grotte ou abri du nord-est du bassin aquitain, in D. Cliquet (dir.) *Les industries à outils bifaciaux du Paléolithique moyen d'Europe occidentale*. Actes de la table-ronde internationale organisée à Caen (Basse-Normandie - France), 14 et 15 octobre 1999, Liège, ERAUL 98, p. 141-149.
- Turq A., Martínez-Navarro B., Palmqvist P., Arribas A., Agustí J., Rodríguez Vidal J., 1996. Le Plio-Pléistocène de la région d'Orce, province de Grenade, Espagne: bilan et perspectives de recherche. *Paléo* 8, pp. 161-204.
- Utrilla P., 1985, Notas sobre diez hendedores de la Rioja occidental, *Caesaraugusta*, 61-62, pp. 5-24.

- Utrilla P., Rioja P., Montes L., 1988, *El Paleolítico en la Rioja III*, Saragosse, 130 p.
- Vaquero M., 1997, *Tecnología Lítica y Comportamiento Humano: Organización de las actividades Técnicas y Cambio diacrónico en el Paleolítico Medio del Abric Romaní (Capellades, Barcelona)*, Thèse de doctorat, Área de Prehistoria, Departamento d'Història i Geografia, Universitat Rovira i Virgili, Tarragona, 872 p.
- Valentine T., Darling S. et Donnely M., 2004, Why are average faces attractive? The effect of view and averageness on the attractiveness of female faces, *Psychonomic Bulletin & review* 11 (3), pp. 482-487.
- Vaufrey R., 1932, Les plissements acheuléo-moustériens des alluvions de Gafsa, *Rev. De Géogr. Physique et de Géol. Dynamique, Bull. du Laboratoire de Géographie Physique de la faculté des Sciences de l'Université de Paris*, 5, pp. 299-321.
- Vaufrey R., 1953, L'âge de la pierre en Afrique, *Journal de la Société des Africanistes*, Vol. 23, n. 23, pp. 103-108.
- Vaufrey R., 1955, *Préhistoire de l'Afrique*, T. I, Le Maghreb, Public. de l'Institut des Hautes Etudes de Tunis, vol. IV, Paris, 458 p.
- Venneersch P.M., G. Gijssels & E. Paulissen, 1984, Discovery of the Nazlet-Khater man, Upper Egypt. *Journal of Human Evolution* 13, pp. 281-4.
- Verhart L., 2008, New developments in the study of the Mesolithic of the Low Countries, In : G.Bailey et P. Spikins (eds), *Mesolithic Europe*, Cambridge, Cambridge University Press, pp. 158-181.
- Vermeersch P.M., 2006, La Vallée du Nil et le Sahara oriental Une population préhistorique fluctuante sous l'effet des variations climatiques, in H. de Lumley (ed.), Numéro thématique *Climats, cultures et sociétés aux temps préhistoriques, de l'apparition des Hominidés jusqu'au Néolithique, 2004*, Comptes Rendus Paleovol, 4, 1, Académie des Sciences, Paris, pp. 43.
- Vignard A.F., 1923, Une nouvelle industrie lithique, le Sebilian., *Bul. Inst. Fr. Arch. Orient.* 22., Pads: Institut Fran.aise d'Archaeologie Orientale.
- Villa P., 1981, Matières premières et provinces culturelles, in *Quaternaria*, 23, pp. 19-35.
- Villa P., 2001, Early Italy and the Colonization of Western Europe, *Quaternary International* 75, pp. 113-130.
- Vogel, J. & H. Waterbolk, 1972. Groningen radiocarbon dates. *Radiocarbon* 14, pp. 6-10.
- Wang W., Bae C.J., Mo J.Y., Huang Z.T., Huang S.M., Huang X., 2005, Middle Pleistocene handaxes from Fengshudao (Bose basin, Guangxi, China), *J. Hum. Evol.* 69, pp. 110-22.
- Wang W., Mo J.Y., Huang Z.T., 2008, Recent discovery of handaxes associated with tektites in the Nanbanshan locality of the Damei site, Bose Basin, Guangxi, south China. *Chinese Science Bulletin* 53, pp. 878-883.
- Wang,W., Lycett, S.J., von Cramon-Taubadel, N., Jin, J., Bae, C.J., 2012. Convergence of functional form, not hominin cognition, explains similarities and differences between handaxes from Bose Basin (China) and the western Acheulean. *PLoS ONE* 7 (4), pp. 35804.
- Watanabe H. 1985, The chopper-chopping tool complex of eastern Asia: an ethnoarchaeological examination. *Journal of Anthropological Archaeology*, 4, pp. 1-18.
- Wayland E.J., 1934, Rifts, Rains and early man in Uganda, *J.R.A.I.*, 64, p. 333.

- Wenban-Smith F.F., 2004, Biface typology and Lower Paleolithic cultural development: ficrons, cleavers and two giant bifaces from Cuxton, *Lithics* 25, pp 11-21.
- Wenban-Smith, F.F., 2001, As represented by the Solent River: handaxes from Highfield, Southampton. In F.F. Wenban-Smith & R.T. Hosfield (ed's) *Palaeolithic Archaeology of the Solent River* Lithic Studies Society Occasional Paper 7, pp. 57-69.
- Wenban-Smith, F.F., Gamble C.S. & ApSimon, A.M. 2000, The Lower Palaeolithic site at Red Barns, Portchester, Hampshire: bifacial technology, raw material quality and the organisation of Archaic behaviour. *Proceedings of the Prehistoric Society* 66, pp. 209–255.
- Wendorf, F. & R. Schild, 1974, *A Middle Stone Age Sequence from the Central Rift Valley, Ethiopia*. Warsaw: Polska Akademia Nauk Instytut Historii Kultury Materialnej, 232 p.
- Wendorf F., R. Schild R. Siad, C.V. Haynes A. Gautier & M. Kobusiewicz, 1976, The prehistory of the Egyptian Sahara. *Science* 193, pp. 103-14.
- Wendorf F., Close A. et Schild R., 1994, Africa in the Period of *Homo sapiens neanderthalensis* and Contemporaries. In De Laet, S., Dani, A., Lorenzo, J. and Nunoo, E. (eds.) *History of Humanity, Vol. 1: Prehistory and the Beginnings of Civilization*. New York: Routledge & UNESCO, pp. 117-135.
- West J.A. et Louys J., 2007, Differentiating bamboo from stone tool cut marks in the zooarchaeological record, with a discussion on the use of bamboo knives, *Journal of Archaeological Science*, 34: 4, pp. 512-518.
- White M.J., 1995, Raw Materials and Biface Variability in Southern Britain: A Preliminary Examination. *Lithics* 14, 15, pp. 1–20.
- White M.J. 1996, *Biface Variability and Human Behaviour: a Study from South-Eastern England*. Unpublished PhD Thesis, University of Cambridge.
- White M.J. 1998, On the significance of Acheulean biface variability in southern Britain, *Proceedings of the Prehistoric Society* 64, pp. 15-44.
- White R., 1993, Technological and social dimensions of “Aurignacian age” body ornaments across Europe. In: Knecht H, Pike-Tay A, White R, editors. *Before Lascaux: the complex record of the early Upper Paleolithic*. Boca Raton: CRC Press, pp. 277–300.
- White R., 1989, Production complexity and standardization in early Aurignacian bead and pendant manufacture: evolutionary implications, in Mellars & Stringer (eds.), pp. 366-90.
- White R. 1997, Substantial acts: from materials to meaning in Upper Paleolithic representation. In: Conkey MW, Soffer O, Stratmann D, Jablonski NG, editors. *Beyond art: Pleistocene image and symbol*. San Francisco: California Academy of Sciences, pp. 93–121.
- White, T. D. 1986. Cutmarks on the Bodo cranium: a case of prehistoric defleshing. *American Journal of Physical Anthropology*, Vol. 69, pp. 503–509.
- Whiten A., et Byrne R., 1997, *Machiavellian intelligence II: Extensions and evaluations*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Willoughby P.R., 1987, *Spheroids and Battered Stones in the African Early Stone Age and Middle Stone Age*, Oxford: BAR International Series 321, 254 p.
- Wolfe J.M. et Friedman-Hill S.R., 1992, On the role of symmetry in visual search. *Psychological Science* 3, pp. 194-8.

- WOOD B.A., 1991, *Koobi Fora: research Project, vol. 4: hominid cranial remains*, Clarendon Press, Oxford, 466 p.
- WOOD B.A. 1992, Origin and evolution of the genus *Homo*, *Nature* 355, pp. 783-790.
- Wymer J.J., 1968, *Lower Palaeolithic archaeology in Britain: as represented by the Thames Valley*. John Baker: London.
- Wymer J.J., 1974, Clactonian and Acheulian industries in Britain — their chronology and significance. *Proceedings of the Geologists Association* 85: 391–421.
- Wymer, J.J., 1983, The Lower Palaeolithic site at Hoxne. *Proceedings of the Suffolk Institute of Archaeology and History* 35, pp. 169–189.
- Wynn T., 1979, The Intelligence of Later Acheulean Hominids. *Man* 14, pp. 371-91.
- Wynn T., 1989, *The Evolution of Spatial Competence*. Urbana and Chicago: University of Illinois Press, 120 p.
- Wynn T., 1993, Two developments in the mind of early Homo, *Journal of Anthropological Archaeology* 12, pp. 299–322
- Wynn T., 1995. Handaxe enigmas. *World Archaeology* 27, pp. 10–24.
- Wynn T., 2002, Archaeology and cognitive evolution. *Behavioral and Brain Sciences* 25: 3, pp. 389-402.
- Wynn T. et Tierson F., 1990, Regional comparison of the shapes of later Acheulian handaxes, *American Anthropologist* 92, pp. 73–84.
- Xie G. et Bodin, E. 2007, Les industries paleolithiques du bassin de Bose (Chine du Sud) (Paleolithic industries of the Bose Basin (South China). *L'Anthopologie*, 111, pp. 182–206.
- Xu G., Wang W., Bae C.J., Huang S., Mo Z., 2012, Spatial distribution of Paleolithic sites in Bose Basin, Guangxi, China, *Quaternary International* 281, pp. 10-13
- Yoo Y., 2007. *Long-term Changes in the Organization of Lithic Technology: a Case Study from the Imjin-Hantan River Area, Korea*. Ph.D. dissertation, McGill University, Montreal.
- Yi S.B., 1986, *Lower and Middle Paleolithic of Northeast Asia: a Geoarchaeological Review*. Ph.D. dissertation, Arizona State University.
- Yi S.B., 2010. Problem of Korean Paleolithic study and age dating of basalt from Imjin River Basin. *Paleolithic Archaeology in Korea* 22, pp. 3–20.
- Yi S.B., Clark G.A., 1983, Observations on the Lower Paleolithic of Northeast Asia. *Current Anthropology* 24, pp. 181–202.
- Yi S.B., Arai F., Soda T., 1998, New discovery of Aira-Tn Ash (AT) in Korea. *Journal of the Korean Geographical Society* 33, pp. 447–454.
- Zahavi A., 1975, Mate selection: A selection for a handicap. *Journal of Theoretical Biology* 53, pp. 205–214.
- Zaidel D.W. et M. Hessamian, 2010, Asymmetry and symmetry in the beauty of human faces. *Symmetry* 2, pp. 136-49.
- Zebrowitz L.A. et G. Rhodes, 2004, Sensitivity to 'bad genes' and the anomalous face overgeneralization effect: cue validity, cue utilization and accuracy in judging intelligence and health. *Journal of Nonverbal Behavior* 28, pp. 167-85.

- Zhang P., Huang W.W., Wang W., 2010, Acheulean handaxes from Fengshudao, Bose sites of south China. *Quaternary International* 223-224, pp. 440-443.
- Ziegert H., 1979, Die Altsteinzeitlichen Kulturen in der Sahara, *Sahara*, pp. 43-56.
- Zoughlami J., Chenorkian R., Harbi-Riahi M., 1998, *Atlas préhistorique de la Tunisie. 11 : Kairouan*, Rome, Ecole française de Rome, Collection de l'Ecole française de Rome, 81 / Recherches d'archéologie africaine publiées par l'Institut national du Patrimoine de Tunis), 158 p., 1 carte h.t.

Table des figures

Partie 1

- Fig. 1 : Les Modes technologiques de Clark (1-5) représentés par système phylogénétique ou cladistique.	12
- Fig. 2 : Classification des modes technologiques proposée par Clark (1969).	12
- Fig. 3 : Exemples des galets aménagés en calcaire.	17
- Fig. 4 : Technologie Levallois.	23
- Fig. 5 : Exemples de nucléus Levallois et discoïdes au Sud-ouest de la France.	23
- Fig. 6 : Plus anciens hachereaux et bifaces provenant du gisement de Sterkfontein et Olduvai.	41
- Fig. 7 : Reconstitution de la technique Tabelbala-Tachenghit d'après Tixier (1956) ; hachereau de type Tabelbala-Tachenghit du site éponyme.	51
- Fig. 8 : Proto-bifaces de l'Acheuléen ancien de Kokiselei 4.	69
- Fig. 9 : Konso-Gardula : Bifaces en haut face supérieure, en bas la face inférieure.	70
- Fig. 10 : Kariandusi, Lower site : a. Biface, b. Hachereau en lave.	72
- Fig. 11 : Deux longs bifaces à Kilombe.	74
- Fig. 12 : Biface d'un Acheuléen ancien à OGS-12 à Gona ; 1.6 Ma.	77
- Fig. 13 : Bifaces et hachereau du <i>Consolidated Diamond Mines (CDM)</i> .	78
- Fig. 14 : Bifaces de Kalambo Falls de dimensions presque identiques dont un est en bois.	79
- Fig. 15 : Les traces de la population eurasiatique.	81
- Fig. 16 : La seconde «nappe» est d'origine clairement africaine et d'âge différent selon les aires considérées.	81
- Fig. 17 : Bifaces en provenance du site de Qana Oasis.	83
- Fig. 18 : Hachereaux en basalte de Gesher Benot Ya'aqov.	83
- Fig. 19 : Distribution des principaux sites à pièces bifaciales du Pléistocène inférieur, moyen et ancien en Afrique, en Europe et en Asie.	87
- Fig. 20 : Carte montrant la « ligne de Movius » initialement conçu (<i>sensu stricto</i>) séparant les industries acheuléennes et les industries à « choppers – chopping-tools ».	88
- Fig. 21 : Les sites majeurs du Paléolithique inférieur au Maghreb.	96
- Fig. 22 : Pourcentages des bifaces et hachereaux dans les gisements de Daveau à Tazazmout-es-Srhir, de Aroui-el-Kébir, El Aderg Motleh (corne Sud-est) et El Beyyed Reg VI et Reg I.	99
- Fig. 23 : Le gisement du Motleh d'El Aderg-Corne Sud-Est dans un sillon inter dunaire de la Maqteir.	100
- Fig. 24: Bifaces d'El Beyyed.	101
- Fig. 25 : Les sites archéologiques de Sidi Abderrahman.	103

- Fig.26 : Ensemble de bifaces du Niveau L1 du carrière Thomas.	107
- Fig. 27 : Grotte des Rhinocéros, carrière Oulad Hamida 1.	109
- Fig. 28 : Bifaces et hachereau de site de Tihodaine (Sahara Centrale, Algérie).	112
- Fig. 29 : Hassi Tachenghit.	114
- Fig. 30 : Le gisement de N'gaous : deux bifaces subtriangulaires.	118
- Fig. 31 : Le gisement de Kef Sefiane.	119
- Fig. 32 : Bifaces à Edeyen Murzuq.	123
- Fig.33 : Localisation des principaux sites avec Mode 2 en Tunisie.	124
- Fig. 34 : Bifaces de Koum el Majène: 1-3.	127
- Fig. 35 : Oued Jabbes – bifaces.	129
- Fig. 36 : Ouled Hmidat : industrie lithique.	130
- Fig. 37 : Bifaces et galet aménagé associés à des niveaux de l'arrière pays du golfe de Hammamet.	132
- Fig. 38 : Biface trouvé dans la formation <i>Graïba</i> .	132

Partie 2

- Fig. 1 : Localisation du site de Sidi Zin.	134-135
- Fig. 2 : Extension du site du côté Sud au-delà du ravin.	136
- Fig. 3 : Tuf : détail, côté Nord-est.	138
- Fig.4 : Les vestiges de la coupe faite par E. G. Gobert.	142
- Fig.5 : emplacement des sondages.	146
- Fig. 6 : Les zones du ramassage.	148
- Fig. 7 : les Différentes catégories structurales d'une chaîne opératoire d'une production lithique selon le Système Logique Analytique SLA.	152
- Fig. 8 : Extension d'enlèvements centripètes sur une BN1G.	156
- Fig. 9 : Caractère d'inclinaison d'un BN1G.	156
- Fig. 10 : Variables utilisés pour l'analyse du talon.	158
- Fig. 11 : Orientation et principaux termes employés lors de la description des hachereaux.	165
- Fig. 12 : modalités de mesure.	166
- Fig. 13 : délinéation et inclinaison des tranchants de hachereaux.	168
- Fig. 14 : Répartition du matériel lithique du niveau inférieur de Sidi Zin selon les catégories structurales.	173
- Fig. 15 : Base naturelle avec des possibles traces anthropiques du niveau inférieur.	174
- Fig. 16 : Nucléus du niveau inférieur.	175
- Fig. 17 : Galets aménagés du niveau inférieur.	177
- Fig. 18 : Raclor à retouches bifaciales du niveau inférieur.	179
- Fig. 19 : Biface du Niveau inférieur.	182
- Fig. 20 : Bifaces totaux du niveau inférieur.	183
- Fig. 21 : Biface total et bifaces partiels du niveau inférieur.	184
- Fig. 22 : Hachereaux du niveau inférieur.	189
- Fig. 23: Répartition du matériel lithique du niveau moyen de Sidi Zin selon les catégories structurales.	190
- Fig. 24 : Raclor et pièce atypique du niveau moyen.	192
- Fig. 25 : Biface partiel géant et raffiné du niveau moyen.	195
- Fig. 26 : Bifaces du niveau moyen	197
- Fig. 27 : Bifaces partiels du niveau moyen.	198
- Fig. 28 : Bifaces du niveau moyen.	200

- Fig. 29 : Hachereaux du niveau moyen.	204
- Fig. 30 : Hachereaux du niveau moyen.	206
- Fig. 31 : Répartition du matériel lithique du niveau supérieur de Sidi Zin selon les catégories structurales.	207
- Fig. 32 : Galets aménagés unifaces du niveau supérieur.	209
- Fig. 33 : Galets aménagés bifaces du niveau supérieur.	210
- Fig. 34 : Grattoir et racloir du niveau supérieur	211
- Fig. 35 : Bifaces du niveau supérieur	213
- Fig. 36 : Bifaces du niveau supérieur	216
- Fig. 37 : Bifaces du niveau supérieur	217
- Fig. 38 : Hachereaux du niveau supérieur.	220
- Fig. 39 : Biface partiel et hachereau marqués "Surface".	224
- Fig. 40 : Exemple d'industries recueillies par E. Dumon.	228
- Fig.41 : Répartition du matériel lithique de Sidi Zin, Sondage A1/A2 NE selon les catégories structurales.	229
- Fig. 42 : Graphique de dispersion des caractères typo-métriques (longueur et largeur) des Bases Naturelles, Sondage A1/A2 NE.	231
- Fig. 43 : Graphique de dispersion des caractères typo métriques (longueur et largeur) des Bases négatives de production, Sondage A1/A2 NE.	233
- Fig. 44 : Biface total issu du sondage A1/A2 NE.	243
- Fig. 45 : Biface discoïde du sondage A1/A2 NE.	244
- Fig. 46 : Biface et fragment de Biface issus du sondage A1/A2 NE.	245
- Fig. 47 : Hachereau en forme de « U » recueilli en surface dans le secteur NE.	247
- Fig. 48 : Hachereaux sub-triangulaire ou en « V » issus du Sondage A1/A2 NE.	249
- Fig. 49 : Galet aménagé uniface du Sondage A1/A2.	250
- Fig. 50 : Répartition du matériel lithique de Sidi Zin, Sondage J'1 NE selon les catégories structurales.	253
- Fig. 51 : Fragments d'os recueillis dans le Sondage J'1 NE	254
- Fig. 52 : Répartition du matériel lithique de Sidi Zin, Sondage N1 NW selon les catégories structurales.	256
- Fig. 53 : Grand biface total du Sondage N'10 NE.	257
- Fig. 54 : Galets aménagés du Sondage Z1 NW.	258
- Fig. 55 : Répartition du matériel lithique de Sidi Zin, Sondage M1 SE selon les catégories structurales.	259
- Fig. 56 : Répartition du matériel lithique de Sidi Zin ¼ NE selon les catégories structurales.	263
- Fig. 57 : Graphique de dispersion des caractères typo-métriques (longueur et largeur) des bases naturelles recueillies dans le secteur NE de Sidi Zin.	266
- Fig. 58 : Graphique de dispersion des caractères typo-métriques (longueur et largeur) des BNP du secteur NE.	266
- Fig. 59 : Nucléus discoïde recueilli dans le secteur NE	268
- Fig.60 : Graphique de distribution des caractères typométriques (Longueur/Largeur) des BP, BPF et FBP recueillis dans le secteur NE.	270
- Fig. 61 : Un grand galet polyédrique recueilli en surface dans le secteur NE.	275
- Fig. 62 : Graphique de distribution des caractères typométriques (Longueur/Largeur) des Hachereaux entiers, (Sidi Zin, Ramassage de surface ¼ NE).	289

- Fig. 63 : Histogramme des dimensions des hachereaux, Sidi Zin, Ramassage de surface ¼ NE.	289
- Fig. 64 : Hachereau à tranchant retouché recueilli en surface dans le secteur NE.	291
- Fig. 65 : Répartition du matériel lithique de Sidi Zin ¼ NW selon les catégories structurales.	294
- Fig. 66 : Répartition du matériel lithique de Sidi Zin ¼ SW selon les catégories structurales	303
- Fig. 67 : Graphique de dispersion des caractères typométriques (longueurs et largeurs) des bases naturelles Bn et Bnb présents dans le secteur SW.	305
- Fig. 68 : Graphique de dispersion des caractères typo-métriques (longueur et largeur) des BNP dans le secteur SW	307
- Fig. 69 : Effectif des bases positives, bases positives fragmentés (BPF), fragments des bases positives (FBP) présents dans le secteur SW.	308
- Fig. 70 : Graphique de dispersion des caractères typo-métriques (longueur et largeur) des bifaces totaux entiers, Ramassage ¼ SW, Sidi Zin.	321
- Fig. 71 : Grand biface recueilli en surface dans le secteur SW.	321
- Fig. 72 : Biface recueilli en surface dans le secteur SW.	324

Partie 3

- Fig.1 : Différent type de calcaire utilisé à Sidi Zin.	335
- Fig. 2 : Variétés de silex utilisé à Sidi Zin.	336
- Fig. 3 : Variétés de quartzite, grès et brèche utilisés à Sidi Zin.	336
- Fig.4 : Des outils en quartzite (collection musée de Bardo qui ne porte aucune indication du niveau.	337
- Fig. 5 : Biface géant du niveau inférieur.	342
- Fig. 6 : Exemples d'altérations visibles sur les pièces en calcaire.	346
- Fig.7 : Bases naturelles avec des possibles traces d'utilisation.	350
- Fig.8 : Nucléus bipolaire du niveau inférieur.	358
- Fig. 9 : Les hachereaux raffinés du niveau moyen de Sidi Zin.	364
- Fig. 10 : Hachereau "géant" sans indication de niveau, collection musée de Bardo.	365
- Fig. 11 : Hachereaux du niveau supérieur	367
- Fig.12 : Hachereaux niveau inférieur	369
- Fig. 13 : Hachereaux en calcaire de Sidi Zin.	371
- Fig. 14 : Exemples de hachereaux à tranchant modifié par retouches.	372
- Fig. 15 : Outil recyclé en racloir d'un support-outil primaire.	373
- Fig. 16 : Hachereau sur éclat Kombewa à préparation Levallois partielle (Hassi Manda II).	375
- Fig. 17 : Bifaces de forme proche aux bifaces sub-triangulaires.	376
- Fig. 18 : Bifaces raffinés de Sidi Zin.	377
- Fig. 19 : Bifaces déformés par utilisations intenses.	379
- Fig. 20 : La vallée de l'oued Mellègue.	385
- Fig. 21 : Hachereaux de Sidi Zin issus des sondages : Hachereau Type 0 et Hachereaux « proto-Levallois » issus du sondage A1/A2.	386
- Fig. 22. Localisation des principaux sites du Mode 2 en Afrique du Nord avec et sans hachereaux	389

Table des tableaux

Partie 1

- Tab. 1 : Les modes technologiques proposés par J.G. Clark. 12
- Tab. 2 : Composition de l'industrie de Sidi Zin ; d'après Gobert, 1950. 125

Partie 2

- Tab.1 : Synthèse de la stratigraphie de Sidi Zin ; d'après Gobert. 139
- Tab. 2 : Mammifères identifiés dans les niveaux archéologiques du Sidi Zin. 140
- Tab. 3 : Inventaire des restes osseux du site de Sidi Zin. 140
- Tab.4 : Comparaison schématique des niveaux inférieur, moyen et supérieur. 141
- Tab. 5 : Décompte du matériel lithique issu de la fouille pratiquée par E.G. Gobert 142
- Tab. 6: composition du matériel lithique étudié par Ridha Boussoffara. 143
- Tab. 7 : Décompte de pièces observées et étudiées pour les trois niveaux acheuléens. 144
- Tab. 8 : Décompte du matériel lithique étudié. 145
- Tab. 9 : Décompte de pièces étudiées issues des sondages effectués par R. Boussoffara. 147
- Tab. 10 : Transformation et terminologie des catégories structurales du Système Logique Analytique SLA. 153
- Tab.11 : Critères de description d'une Base Positive. 157
- Tab.12. : Valeurs des quatre indices essentiels pour les 12 types de bifaces. 162
- Tab. 13 : Liste des variables descriptifs d'un Biface. 163
- Tab. 14 : Liste des variables descriptifs d'un hachereau 167
- Tab. 15 : Différents types de hachereaux d'Afrique du Nord d'après J. Tixier (1956). 169
- Tab.16 : Apparition du hachereau de type 6 parmi les types présents à Ternifine, d'après J. Tixier 169
- Tab. 17 : Décompte typologique de l'assemblage lithique conservé au Musée du Bardo 172
- Tab. 18 : Décompte du matériel lithique issu de la fouille du Niveau inférieur selon les types des matières premières. 173
- Tab. 19 : Décompte du matériel lithique issu de la fouille du Niveau moyen selon les types des matières premières. 190
- Tab. 20 : Décompte du matériel lithique issu de la fouille du Niveau supérieur selon les types des matières premières. 207
- Tab. 21 : Décompte du matériel lithique issu du sondage A1/A2 NE selon les types des matières premières. 230
- Tab. 22 : Stratégies d'exploitation des BNP ; Sondage A1/A2. 232
- Tab. 23 : Distribution des bifaces selon les longueurs (mm), Sondage 242

A1/A2, NE.	
- Tab. 24 : Distribution des bifaces selon les largeurs (mm), Sondage A1/A2, NE	242
- Tab. 25 : Distribution des bifaces selon les épaisseurs (mm), Sondage A1/A2, NE.	242
- Tab. 26 : Sondage A1/A2 NE (Tuf) : Décompte du matériel lithique étudié	249
- Tab. 27 : Sondage J'1 NE : Décompte du matériel lithique étudié	254
- Tab. 28 : Sondage M1 SE : Décompte du matériel lithique étudié selon les types des matières premières.	259
- Tab. 29 : Décompte du matériel lithique recueilli en surface dans le secteur Nord-est selon les types des matières premières	263
- Tab. 30 : Étendue du cortex sur les BNP du secteur NE.	266
- Tab. 31 : Décompte du matériel lithique recueilli en surface dans le secteur Nord-ouest selon les types des matières premières.	294
- Tab. 32 : Décompte du matériel lithique recueilli en surface dans le secteur Sud-ouest selon les types des matières premières.	303
- Tab. 33 : Étendue du cortex sur les BNP du secteur SW	307
- Tab. 34 : Étendue du cortex sur les faces des BP du secteur SW.	310
- Tab. 35 : Types des talons des PB issues du secteur SW.	310
- Tab. 36 : Nombre d'enlèvements sur la face dorsale des éclats dans le secteur SW.	310
- Tab. 37 : Répartition des galets aménagés selon les types, Série R.S. ¼ S.-W.	311
- Tab. 39 : Distribution des bifaces selon les longueurs (mm), Ramassage SW Sidi Zin.	320
- Tab. 40 : Distribution des bifaces selon les largeurs (mm), Ramassage SW Sidi Zin.	320
- Tab. 41 : Distribution des bifaces selon les épaisseurs (mm), Ramassage SW Sidi Zin.	320